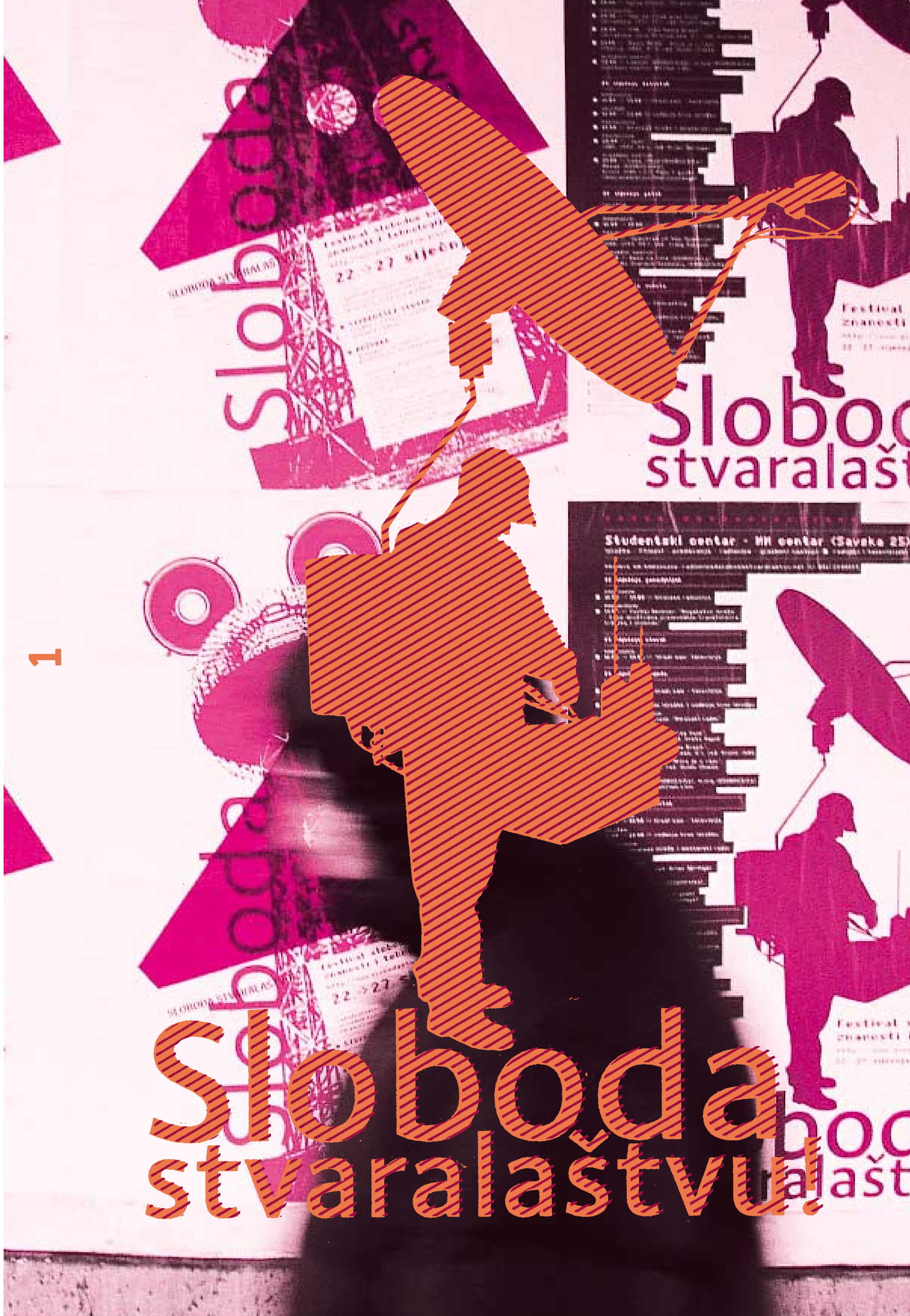
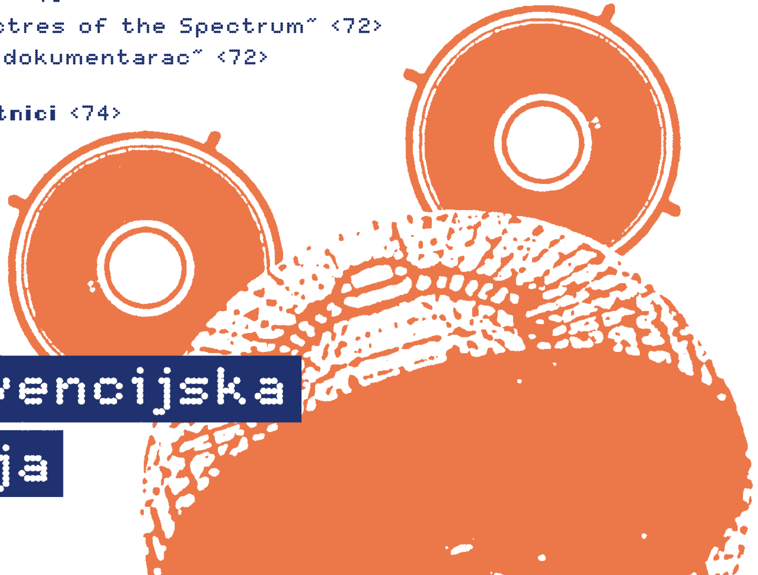

1
Sloboda
stvaralaštvu!
Studentski centar - MM centar (Savska 25)
Festival



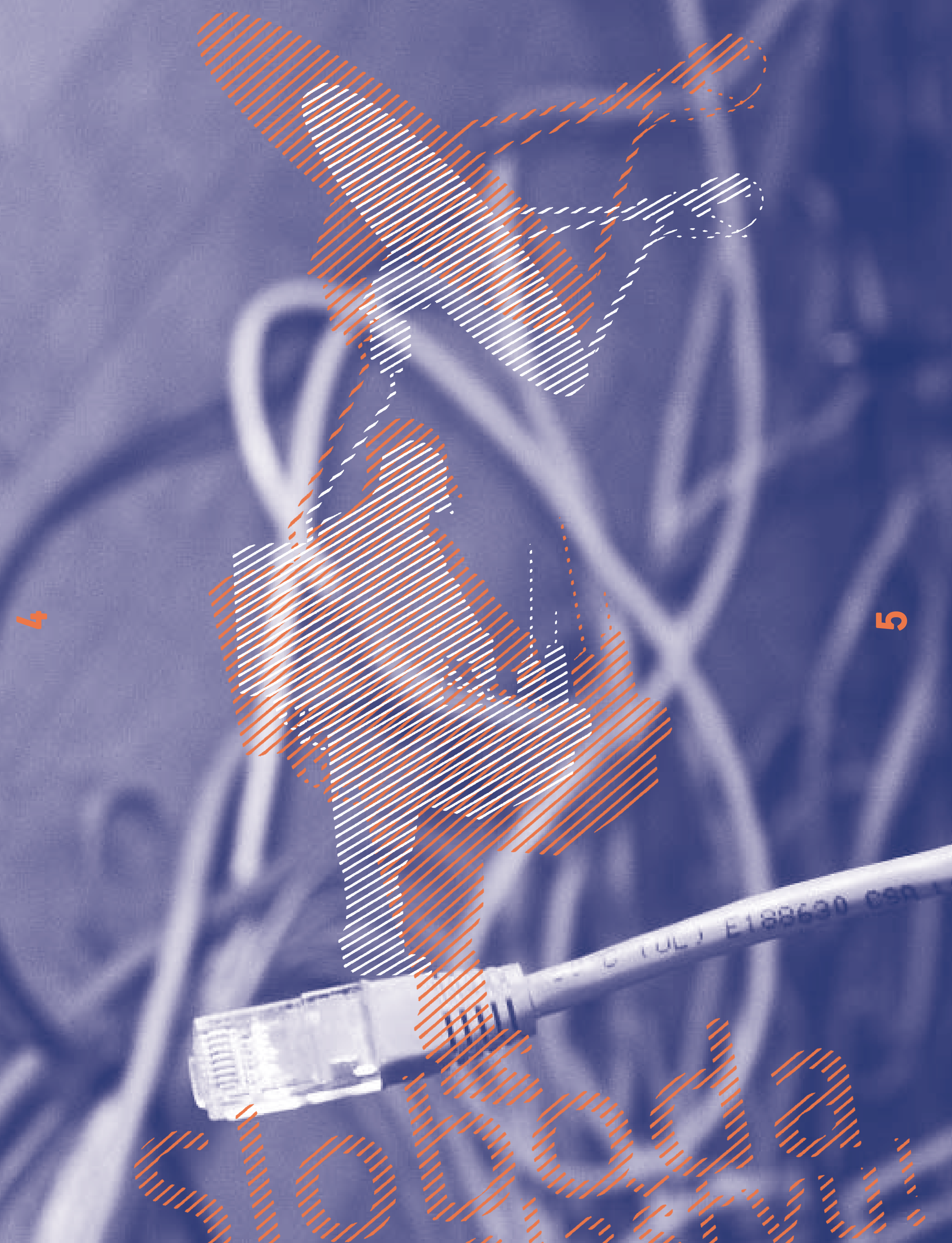
Radiofrekvencijska demokracija

Uvod

Od najranijih dana radijske tehnologije radiofrekvencijski spektar bio je predmetom državne regulacije i alokacije. Pretpostavka je glasila: spektar je oskudno dobro i u slučaju da se svima dopusti emitiranje bilo bi previše interferencija, a to bi cjelokupnu tehnologiju učinilo beskorisnom. Pa iako je to možda doista važilo ranih dana, u doba kad je tehnološki iskoristiv opseg bio vrlo ograničen – na raspon između 3 i 30 MHz, tehnološki razvoj učinio je tu tvrdnju vrlo upitnom. Međutim regulacija, koja je usput budi rečeno pogodovala prvotno velikim tehnološkim oligopolima, a kasnije, pojavom radiodifuzije, velikim masovnim medijima, gušeći pritom tehnološku inovaciju i amatersko stvaranje medija, održala se do dana današnjeg.

Premda onih koji se nisu slagali nije nedostajalo. Godine 1926. Bertolt Brecht bilježi: "Radio je jednosmjeran, a trebao bi biti dvosmjeran. On je isključivo stroj za distribuciju, za puko isporučivanje. Dakle, evo pozitivnog prijedloga za prenamjenu radija: radio valja preobraziti iz distribucijskog u komunikacijski aparat. Radio bi mogao biti najbolji mogući komunikacijski aparat u javnom životu, velika sistem kanala. Bolje reći, bio bi to kada bi znao primati kao što zna odašiljati, kada bi znao kako slušatelju dopustiti da govori jednako kao što može i čuti, kako ga povezati umjesto da ga se izolira. Slijedeći taj princip, radio treba izaći iz dostavljačkog biznisa i organizirati svoje slušatelje kao dobavljače." A želja da se slomi čvrsta stega državne kontrole i masmedijske hegemonije nad proizvodnjom i distribucijom informacija, a time i nad javnim životom nije se samo očitovala u riječima. Povijest radija pršti herojskim poduhvatima radio aktivista koji su se odmetali u ilegalu, otiskivali na pučinu i skrivali po krovovima ne bi li svoj glas odaslali u eter preko slobodnog/piratskog/mikro radija ili ulične televizije, ne bi li preosvojili spektar. Razvoj komunikacijskih tehnologija učinio je Brechtovu bežičnu utopiju ostvarivom. Tehnološki razvoj i povećanje kapaciteta bežičnih mreža, preplitanja signala, digitalizacija i kojekakvi drugi napretci omogućili su bolju maksimalizaciju iskoristivosti spektra bez interferencija no što to dopušta sustav fiksne alokacije.

Lokalne bežične mreže nastale iz zajednica živi su dokaz. A zamisli tek što bi bilo moguće kada nelicencirani dio spektra ne bi bio sveden na frekvencije mikrovalki? Kada bi se nelicencirano korištenje spektra moglo proširiti na druge frekvencije? Frekvencije pogodnije dugodometnim prijenosima? Iskoristivije za stvaranje većih mreža? Kada bismo se mogli otresti hegemonija, napustiti model masovnih medija gdje jedan emitira mnogima i preći na model prava građana na izravan pristup radijskim valovima gdje mnogi emitiraju mnogima? Zamisli... Zamisli nezamislivo. Istinsku radiofrekvencijsku demokraciju.



01 Izložba: Radiofrekvencijski spektar - tehnologije i prakse

I´m the Antenna
Catching vibration
You´re the transmitter
Give information!
Wir richten Antennen ins Firmament
Empfangen die Tone die niemand kennt

I´m the transmitter
I give information
You´re the antenna
Catching vibration
Es strahlen die Sender Bild, Ton und Wort
Elektromagnetisch an jeden Ort

I´m the Antenna
Catching vibration
You´re the transmitter
Give information!
Radio-Sender und Horer sind wir
Spielen im Ather das Wellenklavier

I´m the antenna catching vibration
You´re the transmitter give information
I´m the transmitter I give information
You´re the antenna catching vibration

* **Kraftwek**, *Antenna*, *Radio-Activity*, 1975

Elektromagnetsko zračenje / spektar

Elektromagnetski (EM) spektar

EM spektar jest raspon svih elektromagnetskih zračenja. EM spektar se proteže od zračenja ispod frekvencija koje koristi suvremeni radio (dugovalni kraj) do gama zračenja (kratkovalni kraj), pokrivajući valne duljine od nekoliko tisuća kilometara do djelića veličine atoma. Uobičajeno se kaže da su EM valovi izvan tih granica ekstremno rijetki. Međutim, to nije u potpunosti točno. Čini se da bi u našem svemiru donja granica kratkog vala mogla biti Planckova duljina (oko 1.6×10^{-35} m), a dugovalna granica bila bi sama veličina svemira. No, u principu, spektar je beskonačan.

Elektromagnetsko zračenje se prenosi posredstvom titrajućih elektromagnetskih polja koja putuju kroz zrak i vakuum, za transport mu nije potreban nikakav medij (kao na primjer eter). Kada radio valovi prolaze kroz električni vodič, oscilirajući elektricitet magnetskog polja (ovisno o obliku vodiča) u njemu inducira izmjeničnu struju i napon. To se može transformirati u audio i druge signale koji prenose informacije. Riječ '**radio**' opisuje taj fenomen. Stoga su prijenosi signala televizije, radija i mobitela klasificirani kao emisije radijskih frekvencija.

Kako nastaje elektromagnetsko zračenje?

Sva ugrijana tijela zrače EM valove. Kada grijemo neko tijelo, ulažemo u njega energiju i atomi počinju titrati jer prelaze u pobuđena stanja (energija im se povećava). Jezgre atoma nose naboje, pa tako pri titranju atoma dolazi zapravo do titranja naboja. U točkama prostora oko naboja uvijek postoji električno polje, a ako se naboj giba, onda postoji još i magnetsko polje. Dakle, naboj koji titra predstavlja izvor elektromagnetskog vala.

Podjela elektromagnetskog spektra

Spektar EM zračenja se dijeli na više segmenata s obzirom na duljinu vala zračenja. Iako u različitim znanstvenim disciplinama postoje drugačije podjele te iako ovakve podjele ne odgovaraju u potpunosti stvarnosti (često dolazi do preklapanja susjednih vrsta elektromagnetskih energija), ipak uobičajena je podjela EM valova na sljedeće segmente:

gama zračenje (gama γ zrake)
— raspon: < 0,5 nm, odnosno >50 PHz
— nalazi se na vrhu spektra kojeg čovjek može reproducirati
— najpoznatije je kao nusprodukt radioaktivnih procesa
— izvori: super- i hiper-nova (eksplodirajuće zvijezde), njihovi ostaci, nuklearni prah, radioaktivni materijal itd.

rendgensko zračenje (x zrake)
— raspon: 1nm – 5 pm, odnosno 160 EHz – 50 PHz
— dijeli se na tvrdo i meko rendgensko zračenje
— zbog svoje male valne duljine, može prodrijeti u gotovo sve, pa se zato koristi u medicinskoj radiologiji, arheologiji, industriji itd.
— izvori: vrući plinovi u svemiru, Sunce, neutronske zvijezde, crne rupe

ultraljubičasto zračenje (UV zrake)
— raspon: 400 nm – 1 nm, odnosno 750 THZ – 160 EHz
— dijeli se na blisko, daleko ili vakuumsko i ekstremno
— druga podjela, s obzirom na njegovu štetnost za čovjeka, češće se koristi: UV-A, UV-B i UV-C
— ultraljubičasti valovi nalaze se odmah iznad vidljivog spektra (ljubičaste boje); otuda "ultra" (iza)
— budući da imaju veliku energiju, sposobni su razbiti kemijske veze i time uzrokovati promjenu ponašanja molekula; tako su opekline od sunca uzrokovane razornim djelovanjem UV zraka na stanice kože, a što, u slučaju oštećenja kompleksnih DNA molekula, može uzrokovati i rak; sunce odašilje veliku količinu UV zračenja koje bi Zemlju moglo brzo pretvoriti u sprženu pustinju, ali se većina tog zračenja, prije nego stigne na površinu, apsorbira u ozonskom omotaču atmosfere
— koriste se u mnogim oblicima: solarne ćelije, fotolitografija (npr. u proizvodnji mikročipova), u analizi minerala, u astronomiji, koriste ih detektivi, itd.; UV-A zrake: flouroscentne lampe, tamnjenje kože, terapija i sl.; UV-C za dezinfekciju ili sterilizaciju (zraka, vode, površina).
— izvori: zvijezde, Sunce, toplina,...
— vidljivi ili optički spektar
— raspon: 780 nm – 380 nm, tj. 380 THz – 795 THz
— elektromagnetsko zračenje vidljivo ljudskom oku
— zauzima vrlo mali dio spektra
— te valove emitira ili reflektira gotovo sve, a atmosfera ih najmanje apsorbira
— najznačajnija njihova funkcija je ljudski vid, a osim toga koriste se i kao RGB (red/green/blue, tj. crveno/zeleno/plavo) kod TV ekrana ili računalnih monitora (kako bi različitom zasićenošću tih boja "prevarile" naše oko ne bi li ono vidjelo sve boje);

infracrveno zračenje (IR)
— raspon: 750 nm - 1 mm, tj. 395 THz – 2 THz
— IR valovi se nalaze točno ispod vidljivog spektra (crvena boja); otuda "infra" (ispod)
— dijeli se na daleko, srednje i blisko
— zbog vibracija i torzija molekula kroz IR zračenje se razmjenjuje toplina
— vojska ga koristi za aktivno otkrivanje ciljeva u mraku; *termalno* infracrveno zračenje koje emitiraju sva tijela ovisno o svojoj temperaturi koristi se za pasivni nadzor prostora (alarmni uređaji), otkrivanje požara i u medicini; *blisko* se infracrveno zračenje koristi u slobodnom prostoru za daljinsko upravljanje i komunikacije malog dometa (TV, mobiteli, računala...), a kada ga se usmjeri pomoću svjetlovoda omogućuje vrlo brzi prijenos podataka i na veće udaljenosti (satelitska komunikacija, radar...).
— izvori: zvijezde, zvjezdana prašina, Sunce, grijanje...
— terahertz zračenje

— nalazi se između dalekog infracrvenog zračenja i mikrovalova
— donedavno ovo područje spektra nije bilo istraživano, a postojalo je tek nekoliko izvora koji su mogli proizvesti te valove
— danas se ovo zračenje počinje primijenjivati u komunikaciji, a znanstvenici traže načine kako upotrijebiti tetrahertz tehnologiju u vojsci u svrhu onesposobljivanja elektroničke opreme neprijatelja

mikrovalno zračenje
— raspon: tradicionalno obuhvaća područje frekvencija iznad 300 MHz, međutim danas se često kao donja granica mikrovalova uzima i frekvencija od 1 GHz do 300 GHz
— obuhvaća decimetarsko, centimetarsko i milimetarsko područje radiovalova
— koriste se u radarskoj tehnici (oko 10 GHz), mikrovalnim pećnicama (2,45 GHz), bežičnim komunikacijama (GSM, WLAN, Bluetooth), astronomiji itd. Područja oko frekvencija 800 MHz, 2,45 GHz i 13 GHz su slobodna za različite primjene u industriji, znanosti i medicini (ISM band)
— zahvaljujući napučenosti nižih frekvencija i napretku tehnologije, radijske frekvencije danas idu sve više i više, pa se za radio-komunikacije koriste i mikrovalovi
— izvori: zvijezde, Sunce
— radiovalovi / radiofrekvencijski (RF) spektar
— raspon: 0 do 3000 GHZ (od negdje oko 300 Ghz do negdje oko 1000 GHz)
— veliki dio elektromagnetskog spektra, koji omogućuje komunikaciju, tj. bežično odašiljanje i primanje poruka na većim ili manjim udaljenostima kroz modulaciju;
— taj je dio spektra najpopunjeniji korištenjem najrazličitijih naprava: mobiteli, satelitske komunikacije, radar, radio, TV, amaterski radio...
— prema valnoj se duljini dijele na valna područja, iako je danas uobičajenija podjela prema frekvenciji

Podjela radiofrekvencijskog (RF) spektra

engleska kratica (naziv)	naziv	frekvencija	valna duljina	tehnička primjena
ELF *(Extremely Low Frequency)*		3 Hz – 30 Hz	10 Mm – 100 Mm	komunikacija s podmornicama
SLF *(Super Low Frequency)*		30 Hz – 300 Hz	1 Mm – 10 Mm	
ULF *(Ultra Low Frequency)*		300 Hz – 3 kHz	100 km – 1 Mm	
VLF *(Very Low Frequency)*	mirijametarski valovi	3 kHz – 30 kHz	10 km – 100 km	komunikacija s podmornicama
LF *(Low Frequency)*	dugi val (DV), kilometarski valovi	30 kHz – 300 kHz	1 km – 10 km	radio, radijski satovi, radio navigacija
MF *(Medium Frequency)*	srednji val (SV), hektometarski valovi	300 kHz – 3 MHz	100 m – 1 km	radio
HF *(High Frequency)*	kratki val (KV), dekametarski valovi	3 MHz – 30 MHz	10 m – 100 m	radio
VHF *(Very High Frequency)*	ultrakratki val (UKV), metarski valovi	30 MHz – 300 MHz	1 m – 10 m	radio, televizija, radar
UHF *(Ultra High Frequency)*	mikrovalovi, decimetarski valovi	300 MHz – 3 GHz	1 dm – 10 dm	televizija, mobilna telefonija (npr. GSM), mikrovalna pećnica, bežične računalne mreže (npr. Wi-Fi)
SHF *(Super High Frequency)*	centimetarski valovi	3 GHz – 30 GHz	1 cm – 10 cm	radar, usmjerene veze, satelitska televizija
EHF *(Extremely High Frequency)*	milimetarski valovi	30 GHz – 300 GHz	1 mm – 10 mm	usmjerene veze

Nacionalne vlade u većini zemalja određuju mapu radiofrekvencijskog (RF) spektra, odnosno određuju namjene za pojedine dijelove spektra. Ta se regulacija najčešće naziva **alokacija frekvencija** ili **alokacija spektra**. U Hrvatskoj je za alokaciju spektra zadužena **Hrvatska agencija za telekomunikacije**, a tablica koja određuje namjene RF spektra dostupna je na webu (http://195.29.219.242/dokumenti/namjena.htm). Tek u sljedećem koraku Agencija pokreće proces dodjele dozvola odnosno koncesija za korištenje pojedinih frekvencija.

Zbog tehničkih i ekonomskih razloga, standardi alokacije spektra su **međunarodno harmonizirani**. Na tim standardima rade različita tijela, kao što je **ITU** (International Telecommunication Union), specijalizirana agencija UN-a. Doseg "radio frekvencija" određen je međunarodnom konvencijom. Na međunarodnoj konferenciji iz Atlantic Cityja (1947.) Hertzovi (radio) valovi definirani su kao EM valovi frekvencija između 10 Kc/s i 3000000 Mc/s

izvori:
http://hr.wikipedia.org
http://www.wikipedia.org
http://www.e-builds.com
http://www.telekom.hr

Regulacija radiofrekvencijskog spektra

Regulacija radiofrekvencijskog spektra predstavlja upravljanje i kontrolu od strane organa javne vlasti nad onim dijelom područja elektromagnetskih zračenja koji može služiti za bežičnu komunikaciju (između 3 kHz i 300 GHz). Vlast, odnosno regulatorne agencije za područje bežičnih komunikacija - koje postoje u većini suvremenih država - određuju precizne namjene različitih dijelova spektra i dodjeljuju ekskluzivna prava korištenja pojedinih frekvencija na određenim lokacijama pravnim subjektima: privatnim (kao što su medijske i telekomunikacijske kompanije), ali i državnim (uključujući i obrambeni sustav).

Korisnik kojem je izdana dozvola za odašiljanje valova na određenoj frekvenciji nema pravo vlasništva nad frekvencijom, niti je može koristiti u bilo koju drugu svrhu osim one koju je predvidio regulator. Tako televizijska kuća, čak i ako može, ne smije putem svoje frekvencije organizirati nikakvu drugu uslugu osim emitiranja televizijskog programa. Ipak, u većini zemalja je nekoliko malih dijelova radiofrekvencijskog spektra oslobođeno od ovakvog ekskluzivnog oblika dodjele za točno određenu namjenu. Riječ je o takozvanom slobodnom, odnosno nelicenciranom spektru u kojem je moguće emitirati uz korištenje dopuštene opreme bez isključivog prava na frekvencije. Najznačajniji i najpoznatiji takav slobodni dio spektra je na području 2,4 GHz.

Ovakav regulatorni i institucionalni okvir oko radiofrekvencijskog spektra izgrađen je u Sjedninjenim Državama tokom drugog i trećeg desetljeća dvadesetog stoljeća i ubrzo je u vrlo sličnom obliku preuzet u drugim zemljama. Potreba za njegovom uspostavom proizašla je velikim dijelom iz kaosa i neizvjesnosti koji su nastali uslijed brzog porasta broja radijskih postaja. Taj je okvir ostao gotovo nepromijenjen do danas, a na njemu je izgrađeno golemo medijsko i komunikacijsko tržište.

U Hrvatskoj je za regulaciju zadužena Hrvatska agencija za telekomunikacije (HAT). Njen rad uključuje izradu planova namjene frekvencija, provođenje javnih natječaja za dodjele koncesija, izdavanje dozvola za korištenje te kontrolu korištenja spektra. U području elektroničkih medija, odnosno usluga radiodifuzije (radio i televizija), za dodjelu koncesija i nadzor nad korisnicima, uz HAT, specifično je nadležno Vijeće za elektroničke medije.

Budući da se radio valovi ne zaustavljaju na državnim granicama, za efikasnu regulaciju i kontrolu nad spektrom nužna je uspostava međunarodnih standarda i suradnje. Za takvo međunarodno usklađivanje zadužena je Međunarodna telekomunikacijska unija (ITU), odnosno njezin Odbor za međunarodnu registraciju frekvencija.

No koje je zapravo opravdanje za to da državne administracije dodjeljuju prava na korištenje spektra?

Spektar je, kako se smatra, iznimno oskudno dobro. Broj frekvencija je konačan i ograničen i kada ne bi postojalo adekvatno planiranje, upravljanje i koordinacija, signali različitih korisnika bi se međusobno ometali (interferirali), a radiofrekvencijski spektar bi postao neupotrebljiv za komunikaciju. Stoga je glavni cilj regulacije optimalna podjela spektra na svrhe i korisnike kako bi to dobro bilo od maksimalne koristi za cijelo društvo. Jednostavnije rečeno, **oskudnost** i iz nje proizlazeća opasnost od **interferencije** su osnovno opravdanje suvremenog sustava regulacije spektra.

Iako se ovo opravdanje na prvi pogled čini posve jasnim i prihvatljivim, postoje barem tri stajališta s kojih se njegova logika i praktične posljedice mogu osporiti: ekonomsko stajalište, stajalište slobode govora i stajalište tehnološke promjene.

Ekonomska kritika

Iz ekonomske perspektive, oskudnost je normalno svojstvo većine dobara i upravo to svojstvo je temelj tržišta i cijena. Ako neko dobro nije oskudno, tj. ako ga ima dovoljno za sve, onda je njegova cijena nužno jednaka nuli i nema mogućnosti niti potrebe da ga se prodaje ili kupuje. Nakon neuspjeha socijalističke centralnoplanske privrede, danas je općeprihvaćeno da je upravo tržište, a ne država primarni alokator oskudnih dobara. Samo pomoću cjenovnog sistema koji se formira na temelju ponude i potražnje moguće je precizno ustanoviti stvarnu razinu oskudnosti nekog dobra, a svako centralno, administrativno upravljanje ponudom dovest će do velikih neefikasnosti i neiskorištenosti. U smislu ove kritike, u tržišnoj privredi oskudnost radiofrekvencijskog spektra ne pruža nikakvu osnovu za regulaciju kakva danas postoji.

Kritika sa stajališta slobode govora

Radiofrekvencijski spektar prije svega znači mogućnost da se uz upotrebu određenih uređaja prenose informacije među ljudima. U tom smislu, on poput fizičkog prostora predstavlja prostor komunikacije. Zamislimo sad kako bi izgledala regulacija kakva postoji u području spektra kad bismo je primjenili na govor ili tisak. Država daje pravo govora samo nekim subjektima, odnosno poduzećima, kojima točno kaže gdje, kako i o čemu smiju govoriti te kažnjava sve koji govore bez dopuštenja. Mašine za tiskanje su također ograničen resurs, no to ne daje temelj državi da kontrolira tiskane medije... Čak štoviše, sloboda tiska je ustavom zajamčeno pravo.

No čak i ako prihvatimo da ova analogija ne funkcionira jer su radijske frekvencije bitno ograničeniji resurs od fizičkog prostora ili tiskarskih strojeva, ostaje činjenica da regulacija uključuje ograničavanje upotrebe frekvencija na točno određene svrhe. Ovo dovodi do situacije u kojoj se, iako je većina spektra formalno alocirana, mnogi njegovi dijelovi uopće ne koriste. Dobar primjer za ovo je područje namjenjeno za emitiranje televizijskog programa, koje je uslijed sve većeg širenja kablovske i digitalne televizije - posebno u razvijenijim zemljama - u mnogome izgubilo svoju namjenu. Međutim, usprkos visokoj iskoristivosti ovih frekvencija za druge svrhe, fiksni planovi regulatora onemogućuju njihovo drugačije korištenje.

Ako polazimo od toga da je spektar iznimno oskudan komunikacijski resurs i da je upravo ta činjenica osnova za njegovu regulaciju, onda nema nikakvog opravdanja za politiku koja vodi njegovoj podiskorištenosti i ograničavanju broja onih koji ga koriste (prije svega na velike kompanije). U tom smislu, regulatorna politika demokratske države može se jedino voditi ciljem smanjivanja oskudnosti komunikacijskog prostora i maksimizacije mogućnosti bežične komunikacije za svoje građane.

Kritika sa stajališta tehnološke promjene

Osnovni motiv za uspostavu regulatornog okvira za radiofrekvencijski spektar 1920ih godina bio je problem interferencije. Interferencija, odnosno smetnja proizlazi iz nemogućnosti prijemnika da razdvoji dva ili više signala koji se emitiraju na istoj frekvenciji i istom snagom. Međutim takva dva signala se međusobno ne poništavaju. Stoga interferencija zapravo i nije gubljenje signala

već samo tehnološka karakteristika (nesposobnost, "glupost") prijemnika. Ipak, iz takve se tehnološke konstelacije jasno nametnulo rješenje problema interferencije: regulacija parceliranjem i dodjelom frekvencija na ekskluzivno korištenje.

Tako i danas imamo regulatorni okvir utemeljen na vrlo staroj pretpostavci o bežičnoj tehnologiji kao centralnoj, jednosmjernoj radiodifuziji prema pasivnim, glupim prijemnicima. Tehnologija se međutim od prve polovice dvadesetog stoljeća do danas značajno promijenila, a frekvencija i snaga više nisu jedine osobine signala na temelju kojih ga je moguće pročitati. Kodiranje poruka koja omogućuje da poruku prime samo oni kojima je namijenjena; mogućnost da svaki prijemnik ujedno bude i odašiljač; te mogućnost odašiljača i prijemnika da velikom brzinom mijenjaju frekvencije na kojima komuniciraju - jednom riječju, inteligentni uređaji - stvorili su u bežičnoj komunikaciji tehnološko okruženje vrlo slično internetu (doduše, zasad primijenjeno samo na malom dijelu "slobodnog spektra"). Tako je danas posve izvedivo da putem iste frekvencije uz vrlo nisku snagu transmisije istovremeno zasebno komuniciraju mnogi, bez opasnosti od smetnji te s relativnom sigurnošću da će poruke doći samo do onih kojima su namijenjene.

Dakle, kapacitet bežičnih komunikacijskih sustava ovisan je o tehnologiji pomoću koje ih koristimo. Taj je kapacitet promjenjiv, pa stoga količina frekvencija potrebna za komunikaciju - odnosno mjera oskudnosti radiofrekvencijskog spektra - nije konačna vrijednost niti prirodno svojstvo koje je moguće jednom zauvijek utvrditi. Međutim upravo je na pretpostavci fiksnog kapaciteta tehnologije - određenog između 1915. i 1930. - postavljen cjelokupni suvremeni sistem regulacije kao i poslovni modeli velikih industrija.

Ovakvo regulatorno okruženje povratno utječe i na samu tehnologiju. Malobrojnim korisnicima - poput televizijskih i radijskih postaja ili mobilnih operatera - koji imaju ekskluzivne dozvole za korištenje frekvencija, prije svega je u interesu da nastave pružati svoje usluge te da uređaji, odnosno prijemnici putem kojih te usluge pružaju budu što jeftiniji, nefleksibilniji i u konačnici - glupljí. Interferencija se sprečava pravnim putem, pa ne postoji ni potreba da se iznađu i prošire rješenja koja bi rješavala ovaj problem tehnološkim putem. Pravno izbjegavanje interferencije, koje izvorno zamišljeno kako bi riješilo problem oskudnosti, danas se pretvorilo u pravno izbjegavanje tehnološke promjene i izvor povećanja oskudnosti.

* * *

Na temelju ovdje skiciranih argumenata postaje jasno da je postojeći sistem regulacije radiofrekvencijskog spektra potrebno iz temelja revidirati - počevši od samog problema koji rješava i cilja koji nastoji postići. Umjesto fokusiranja na centralno planiranje podjele resursa kako bi se izbjegla interferencija, očito je da se svaka buduća javna politika u području spektra treba fokusirati na poticanje povećanja kapaciteta bežičnih komunikacija kako bi ih mogao koristiti maksimalan broj ljudi - ne kao pasivni konzumenti usluga medijske industrije, već kao aktivni sudionici. Pritom je nužno osigurati takav pravni i institucionalni okvir koji je sposoban pratiti tehnološke promjene, a ne fiksirati stečene pozicije starih igrača.

U raspravi o promjeni politike prema radiofrekvencijskom spektru koja se odvija u posljednjih nekoliko godina - prije svega u Sjedinjenim Državama - artikulirane su dvije alternative postojećem režimu regulacije: (1) privatizacija i tržište i (2) *spectrum commons*.

Privatizacija i tržište

Ova alternativa predviđa pretvaranje spektra, odnosno frekvencija od kojih se sastoji, u privatno dobro. Postojeći nositelji dozvola bi postali vlasnici, a ostatak frekvencija bi država prodala putem aukcija. Ti bi privatni vlasnici mogli svojim frekvencijama slobodno raspolagati: kupovati ih, prodavati, iznajmljivati... bez državne kontrole. Cijene bi se određivale isključivo putem tržišta - interakcijom ponude i potražnje, što bi omogućilo maksimalnu iskorištenost resursa. Tržište bi, smatraju njegovi zagovornici, osiguralo i snažno poticanje inovacije i promjene u tehnologiji, kao i fleksibilnost u pogledu namjena pojedinih dijelova spektra. Ovo bi omogućilo povećanje broja ljudi koji komuniciraju putem radio frekvencija, ali i ukinulo povlašteni položaj velikih telekomunikacijskih i medijskih kompanija. Konačno, problemi interferencije rješavali bi se analogno rješavanju drugih vlasničkih sporova - putem sudova.

Spectrum commons

Zagovornici ove alternative polaze od zaključaka kritike postojeće regulacije sa stajališta tehnološke promjene te primjera snažnog razvoja opreme za bežičnu komunikaciju - WiFi - upravo u području u kojem ne postoji ekskluzivno dodjeljivanje frekvencija - 2,4 GHz (čak i usprkos vrlo slaboj iskoristivosti tog dijela spektra). Upravo su te tehnologije pokazale da situacija u kojoj ne postoji pravni mehanizam kojim se korisnike štiti od interferencije, potiče uvođenje tehnoloških rješenja koja omogućuju povećanje iskoristivosti radio valova. Iz ovog proizlazi preporuka da se radiofrekvencijski spektar oslobodi od dodjeljivanja ekskluzivnih prava korištenja i pretvori u javno dobro (*commons*), na način na koji su to mora, rijeke ili zrak. Ova alternativa također predviđa snažnu ulogu slobodnog tržišta, no to nije tržište u području samih frekvencija, niti usluga koje poduzeća pružaju na svojim frekvencijama, već u području bežičnih uređaja putem kojih krajnji korisnici mogu komunicirati samostalno, bez posredovanja.

Kako bi se osigurao kontinuiran rast kapaciteta bežičnih komunikacija, uz slobodno tržište bežične opreme i slobodno neekskluzivno korištenje radiofrekvencijskog spektra, potrebno je i usvajanje zajedničkih, otvorenih standarda. Stoga *spectrum commons* ne znači ni potpuno ukidanje regulacije: na državi ostaje važan zadatak kontrole i certificiranja tehnologija s ciljem da one budu maksimalno kompatibilne i u skladu s tehničkim zahtjevima pojedinih namjena. Ovo je vrlo slično načinu na koji se regulira cestovni promet: nitko nema ekskluzivna prava vožnje određenim cestama, niti država ikome određuje kamo mora ići, no na autocestu nećemo smjeti izaći traktorom ili tenkom.

* * *

Iako se dvije alternative - privatno vlasništvo i *commons* - na prvi pogled čine posve suprotstavljenima, među njima postoji barem jedna bitna podudarnost. Naime, obje polaze od toga da administrativna alokacija resursa blokira inovacije i proizvodi podiskorištenost i neefikasnost te predlažu uvođenje mehanizma slobodnog tržišta koji bi sveo oskudnost na najmanju moguću mjeru. Ipak, dok se *commons* alternativa oslanjanja na tržište i inicijativu vlasnika uređaja za emitiranje uz slobodu samog spektra, alternativa privatnog vlasništva ne vidi nikakvu bitnu razliku između spektra, odnosno frekvencija i fizičkih dobara poput zemljišta ili zgrada. Radiofrekvencijski spektar, međutim, sasvim očigledno teško možemo shvatiti kao stvar ili predmet koji ima neovisno postojanje. On je tek mogućnost komunikacije koja se realizira upotrebom

određene tehnologije, a upravo je tehnologija ta koja je danas čini izlišnim ekskluzivan posjed nad frekvencijama.

Na kratki rok, pogotovo u istočnoevropskom kontekstu, ipak je teško da možemo očekivati ovako sveobuhvatne promjene politike prema radiofrekvencijskom spektru. No čak i u okviru postojeće regulacije mogući su postepeni pomaci kojima bi se mogućnost komunikacije putem radio valova učinila dostupnijom građanima, bez isključivog posredovanja medijskih kuća i telekomunikacijskih operatera. Jedan takav pomak mogao bi biti izdvajanje pojedinih većih i kvalitetnijih dijelova spektra iz režima ekskluzivnog davanja dozvola na način na koji je danas uređen pojas od 2,4 GHz.

izvori:

— **Benjamin, Stuart Minor**: *The Logic of Scarcity: Idle Spectrum as a First Amendment Violation* (http://www.law.duke.edu/journals/dlj/articles/dlj52p1.htm)

— **Benkler, Yochai**: *Some Economics of Wireless Communications* (http://jolt.law.harvard.edu/articles/pdf/v16/16HarvJLTech025.pdf)

— **Faulhaber, Gerald R. i David Farber**: *Spectrum Management: Property Rights, Markets, and the Commons* (http://rider.wharton.upenn.edu/~faulhabe/SPECTRUM_MANAGEMENTv51.pdf)

— **Hrvatska agencija za telekomunikacije** (http://www.telekom.hr)

— **Lessig, Lawrence**: *The Future of Ideas* (New York: Random House, 2001)

— **Marcus, B.K**: *The Spectrum Should Be Private Property: The Economics, History, and Future of Wireless Technology* (http://www.mises.org/fullstory.aspx?Id=1662)

— **Reed, David P**: *Why spectrum is not property - the case for an entirely new regime of wireless communications policy* (http://www.reed.com/Papers/OpenSpec.html)

— **The Museum of Broadcast Communications**: *Public Interest, Convenience and Necessity* (http://www.museum.tv/archives/etv/P/htmlP/publicintere/publicintere.htm)

— **Werbach, Kevin**: *Radio Revolution: The Coming Age of Unlicensed Wireless* (http://werbach.com/docs/RadioRevolution.pdf)

— **Wikipedia** : *Frequency assignment authority* (http://en.wikipedia.org/wiki/Frequency_assignment_authority)

— **Wikipedia**: *Spectrum management* (http://en.wikipedia.org/wiki/Spectrum_management)

Radio

Pojam **radio** koristiti se u različitim značenjima:

1. U najširem smislu označava **bežični prijenos signala** kroz modulaciju elektromagnetskih valova unutar frekvencija koje se nalaze unutar radiofrekvencijskog spektra. Ti se valovi stoga nazivaju i radio valovima.
2. Koristi se i umjesto pojma **radiodifuzija**, koji označava postupak prijenosa govora i glazbe putem radio valova.
3. U užem smislu, označava **organizaciju**, sustav ljudi, prostorija i opreme koji ostvaruje radiodifuziju.
4. Radio kao **masovni medij**.
5. Radio kao popularni naziv za radio **prijemnik**.

Ključno otkriće koje je, među ostalim omogućilo i nastanak radija, jest ideja da su elektricitet i magnetizam međusobno povezani, budući da oba mogu uzrokovati privlačenje i odbijanje tijela. Godine 1820. Hans Christian Ørsted izveo je jednostavan eksperiment koji je potvrdio tu vezu, na temelju kojeg je kasnije André-Marie Ampère kreirao **teoriju elektromagnetizma**.

Povijest radijske tehnologije

Povijest radija u najširem smislu jest **povijest tehnologija** koje koriste radio valove. U drugoj polovici **19. stoljeća** mnogim je znanstvenicima i eksperimentatorima bilo jasno da je bežična komunikacija moguća. Različite inovacije u teoriji i eksperimentima dovele su do razvoja radija i komunikacijskog sustava kakvog ga danas poznajemo. Bežična telegrafija označava početak razvoja prakse prenošenja poruka bez žica. Mnogi su radili na razvoju uređaja i tehnološkim unapređenjima (npr. Faraday, Maxwell, Loomis, Edison, Hertz).

Poznate su **kontroverze oko toga tko je i kada izumio radio**. Ključni izum za početak "bežičnog prijenosa podataka uz korištenje čitavog frekvencijskog spektra", poznat kao odašiljač s iskrištem, bio je pripisivan različitim osobama koje su **krajem 19. stoljeća** eksperimentirale na tom polju. **Marconi** je opremio brodove bežičnom komunikacijom i uspostavio prvi transatlantski radijski servis. **Tesla** je razvio sredstva za pouzdanu produkciju radijskih signala, predstavio je javnosti principe funkcioniranja radija te ostvario prijenos signala na velike udaljenosti. Patentirao je izum radija kojeg je definirao kao "bežični prijenos podataka". Pored njih značajne eksperimente u počecima radija izveli su i Lodge, Bose, Popov, Fessenden.

Početkom 20. stoljeća, zahvaljujući korištenju različitih patenata, uspostavljena je kompanija "British Marconi" te je započela komunikacija između radio stanica na obali i brodova na moru. Ta je tvrtka, zajedno sa svojom podružnicom "American Marconi", čvrsto držala područje komunikacija brod – obala. Tvrtka je posjedovala svu opremu te je odbijala raditi s brodovima koji su koristili neku drugu. Mnoge su inovacije unaprijedile kvalitetu radija, za što su u mnogome značajni i amateri koji su počeli eksperimentirati s njegovom upotrebom. Tako su uspostavljeni temelji za razvoj radiodifuzije. Izumljena je **amplitudna modulacija - AM** (Fessenden i de Forest), Herrold je skovao termin "**broadcasting**" - i prvi realizirao takvo radiodifuzijsko emitiranje. Paralelno s time, razvijaju se i tehnologije komunikacije jedan-na-jedan pa tako nakon potonuća Titanica na sve se brodove uvode radio stanice za komunikaciju s kopnom.

Od 1915. pa do sredine stoljeća radijska tehnologija se brzo dalje razvija, a najznačajniji je izum **frekvencijske modulacije (FM)** za kojeg su zaslužni radio amateri. Nakon toga, pojavljuju se prve **FM radio stanice**, a napravljen je i novi plan raspodjele radiofrekvencijskog spektra u Europi. 1960-ih veliki broj ljudi posjeduje radio prijemnike, razvijaju se komercijalne, javne i piratske radio stanice. U općem tehnološkom razvitku, paralelno s razvojem novih tehnologija, razvijaju se i one radijske, kako vezane uz radiodifuziju (npr. digitalni radio i televizija), tako i drugi oblici (satelitska komunikacija, telefonija i slično).

Primjena radijske tehnologije

Na početku se radijska tehnologija uglavnom koristila u **pomorske svrhe**, za slanje telegrafskih poruka Morseovom abecedom između brodova i obale. Obje strane u Prvom svjetskom ratu koristile su radio za izdavanje naredbi i komunikaciju između vojske i mornarice. **Emitiranje** je postalo isplativo 1920-ih, kada su radijski prijemnici postali široko dostupni, osobito u Europi i Sjedinjenim državama, zbog čega se razvija i radio kao masovni medij. U predratnim godina radio se počeo upotrebljavati za otkrivanje i lociranje aviona i brodova pomoću **radara** (iz eng. RAdio Detection And Ranging). Danas se ta tehnologija koristi u najrazličitijim oblicima, a prvenstveno za komunikaciju, uključujući bežične mreže, mobilne komunikacije svih vrsta, kao i radijsko emitiranje.

Već na samom početku razvoja radija kao medija, mnogi su u njemu prepoznali nove **potencijale** koji će bitno utjecati na daljnji tok ljudske povijesti. **Predviđali su** da će to "čudo koje vadi glasove i zvukove iz etera" u budućnosti ujediniti čovječanstvo te imati izravan utjecajna svijest svih ljudi (Hlebnikov, '21.); da nam više neće biti potrebni različiti obrazovni sustavi, da će biti dovoljan samo jedan orkestar kojeg će svi slušati (Bliven, '22.); pa čak do toga da će nam dati telepatske ili okultne sposobnosti (Codel, '30). No neki su (manje zanesenjaci, više pragmatici) vrlo brzo shvatili ne samo visoku funkcionalnost radija u direktnoj komunikaciji na daljinu (npr. za vojne potrebe), nego i medijske potencijale radija kao sredstva prvenstveno državne **kontrole ili manipulacije masa** – ukratko, kao sredstva propagande. Tako **Goebbels** 1933. prilikom otvaranja radijske izložbe u svom govoru **"Radio kao osma sila"** između ostalog kaže: "Živimo u doba masa; mase s pravom zahtijevaju da sudjeluju u velikim događajima današnjice. Radio je najutjecajniji i najvažniji posrednik između duhovnog pokreta i nacije, između ideje i naroda. (...) Ove se godine radijska izložba otvara u tome duhu. Ključni element je Narodni prijemnik. Njegova će niska cijena omogućiti da široke mase postanu radijski slušatelji."

Ovu su komunikacijsku moć prepoznale sve države, te su posvuda u svijetu uvedeni zakoni prema kojima **država** izravno i strogo **kontrolira radijski spektar**, jasno definirajući namjenu svakog njegovog dijela. Tako se oni njegovi dijelovi namijenjeni medijima (radijsko i TV emitiranje) gotovo isključivo dodjeljuju za javne (tj. državne) i privatne (najčešće komercijalne) svrhe. Aspekt **slobodne participacije građana** u prostoru spektra je gotovo potpuno zanemaren. Time se izravno podržava centralizacija proizvodnje i distribucije informacija, odnosno njihove kontrole, dok su građani stavljeni u pasivnu poziciju, tj. u poziciju pukog konzumenta (nikad aktivnog proizvođača) informacija. Pojavom Interneta ti se odnosi počinju postupno mijenjati.

Radio kao tehnologija političke prakse

Međutim, nismo nužno trebali čekati razvoj Interneta. Radijska tehnologija već je puno ranije stvorila uvjete koji omogućuju sličnu komunikaciju. Na to je još 1932. u svom poznatom tekstu "**Radio kao komunikacijska aparatura**" upozorio Bertolt **Brecht**: "Dogodio se trenutak u kojem je tehnologija dovoljno napredovala kako bi proizvela radio, ali društvo još nije bilo dovoljno napredno da ga prihvati. (...) radio je jednosmjeran, a trebao bi biti dvosmjeran. On je samo aparatura za distribuciju, za puku raspodjelu udjela. Dakle, evo pozitivnog prijedloga: **promijenite orijentaciju te aparature iz distribucije u komunikaciju**. Radio bi bio najbolji mogući komunikacijski aparat u javnom životu. (...) Bolje reći, bio bi to kada bi znao primati kao što zna odašiljati, kada bi znao kako dopustiti slušatelju da govori jednako kao što može i čuti, kako ga povezati umjesto da ga se izolira. Slijedeći taj princip, radio treba izaći iz opskrbnog biznisa i organizirati svoje slušatelje kao dobavljače." Brecht upućuje "poziv za svojevrsni otpor slušatelja i za njegovu mobilizaciju i njegovu ponovnu preobrazbu u proizvođača", a u radiju vidi i sredstvo promjene društvene paradigme: "Ali naš posao uopće nije obnoviti ideološke institucije na temelju postojećeg društvenog poretka sredstvima inovacije. Umjesto toga, naše inovacije ih moraju prisiliti da napuste te osnove. Dakle: Za inovaciju, protiv renovacije!"

Ova Brechtova "utopija" ipak se 30-ak godina kasnije ostvaruje kroz različite oblike nelicenciranog emitiranja, koji se najčešće nazivaju **piratski radio**. Često se koristi i termin **slobodni radio**, budući da nastaje kao reakcija na restriktivnu legislativu koja pojedinim zajednicama onemogućuje ravnopravni govor unutar radijskog spektra. One najčešće koriste malo resursa, jeftinu ("kućnu") opremu, emitiraju na preostalim slobodnim (ili već komercijalno zauzetim) FM (a ponekad i AM) frekvencijama te na relativno uskom području za koje su i namijenjeni. Zbog toga što najčešće koriste odašiljače male snage, nazivaju se i **mikroradio**. Vrlo često nastaju unutar pojedinih lokalnih zajednica, koje stanicu održavaju, proizvode program i koje ga istovremeno i slušaju. Stoga se veliki broj njih naziva i **community radio**. Dobar dio njih utemeljen je na određenoj ideologiji te ima jasnu političku orijentaciju, a ona se najčešće manifestira kao protuteža represivnim sustavima (nije rijedak slučaj korištenja radija u svrhu organiziranja revolucija) ili kao prostor zagovaranja određenih građanskih i/ili ljudski prava pojednih društvenih skupina.

Kao "zlatno doba" piratskog radija najčešće se ističu 1960-te godine, iako se čini da danas, s pojavom nove, tehnološki orijentirane generacije, on doživljava svoj novi bum. Prelaskom određenog dijela televizija i radija na digitalno emitiranje, oslobađa se jedan ne tako mali dio radiofrekvencijskog spektra koji postaje potencijalno prostor za slobodno emitiranje programa malih radija. Ukoliko se pojedine vlade za takvo što i odluče, odnosno ukoliko odluče javni interes zajednica pretpostaviti interesu komercijalnih radio stanica, ključno je da pri tom omoguće slobodan pristup frekvencijama – dakle, bez skupih i kompliciranih procedura licenciranja. Na taj bi način svatko tko ima pristup opremi i svoj glas mogao odaslati u eter, a spektar (barem jedan njegov dio) mogao bi početi funkcionirati kao javni resurs.

izvori:
http://www.wikipedia.org
http://www.danalee.ca/ttt/transmission.htm
http://boo.mi2.hr/~ognjen/radio.html
— **S. Strauss, Erwin**: *Pirati piratskog radija***Dunifer, Stephen**: *Sloboda radija*
— **Raboy, Marc**: *Radio kao emancipacijska kulturna praksa*
— **Kogawa, Tetsuo**: *Manifest za mikroradio*
— **Novak, Božidar, ur.**: *Leksikon radija i televizije*, Masmedija i HRT, Zagreb, 2006.

Kako radi radio?

Osnovni princip

Radio počiva na zračenju koje odašilje antena u obliku radio valova. Ti valovi putuju brzinom svjetlosti (300000 km/s) i nose informacije. Kada valovi dospiju do prijemne antene, proizvede se mali električni napon. Nakon što se taj napon na odgovarajući način pojača, početna informacija koju sadrži val ponovno poprima svoj oblik te ju se može čuti iz zvučnika.

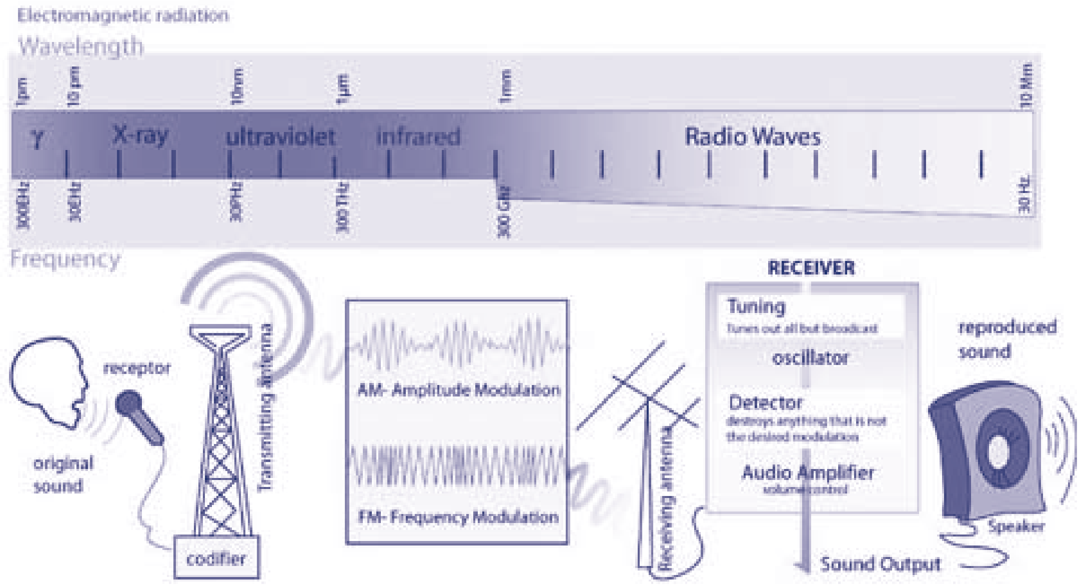
Prenošenje

U srcu svakog odašiljača je oscilator. On proizvodi električni signal određene frekvencije kojeg precizno kontrolira kvarcni kristal. Nakon što se nekoliko tisuća puta pojača taj napon postaje nositelj radijske frekvencije.

Primanje

Napon proizveden u prijemnoj anteni, po pristizanju odaslanog signala, spaja se s prilagodljivim strujnim krugom koji se sastoji od zavojnice i promjenjivog kondenzatora. U kondenzatoru postoji niz pomičnih i nepomičnih ploča. Kad se pomične namjeste, mijenja se kapacitet zbog čega strujni krug postaje osjetljiv na drugačije, uže frekvencijske raspone. Slušatelj, namještajući kondenzator, odabire koji će od mnogih signala koje je antena pokupila prijemnik reproducirati.

izvori:
http://www.wikipedia.org
http://www.danalee.ca/ttt/transmission.htm



SLIKA 1: Dijagram radijske transmisije
http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Radio_transmition_diagram_en.png

Povijest radija - povijest tehnologije

1. Bežična pretpovijest (19. stoljeće)

— **1831.** Micahel **Faraday** započinje s nizom eksperimenata kroz koje otkriva **elektromagnetsku indukciju**;
— od **1861.** do **1865.** James Clerk **Maxwell** eksperimentira s elektromagnetskim valovima i razvija tzv. Maxwellove jednadžbe; **1873.** Maxwell je prvi postavio teorijski temelj za prijenos elektromagnetskih valova (**dinamična teorija elektromagnetskog polja**);
— **1872.** Mahlon **Loomis** patentira "**bežični telegraf**", što predstavlja najstariji i najbolje dokumentiran presedan u izumu radija; taj izum koristi atmosferski elektricitet kako bi izbjegao nadzemnu žicu koju je koristio postojeći telegrafski sustav; izum je supstancijalno sličan onom kojeg je William Henry **Ward** patentirao tri mjeseca ranije;
— **1884.** Temistocle **Calzecchi-Onesti** izumio je cijev punjenu željezom koju je nazvao "koherer", a kojeg Edouard **Branly** u iduće dvije godine usavršava;
— **1885.** Thomas **Edison** patentira **sustav radio-komunikacije između brodova**, kojeg kasnije prodaje Marconiju;
— između **1886.** i **1888.** Heinrich Rudolf **Hertz** kroz eksperimente potvrđuje Maxwellovu teoriju; pokazao je da radijsko zračenje ima sve karakteristike valova (koji se sada zovu **Hertzovi valovi**), ali nije vidio kako bi se njegovo otkriće moglo praktično primijeniti;
— postoje tvrdnje da je farmer Nathan **Stubblefield** (SAD) izumio **radio** negdje između **1885.** i **1892.**, prije Tesle i Marconija, ali čini se da je njegova naprava koristila **indukcijski**, a ne radijski prijenos.

2. Počeci bežičnog radija

— **1893.** Nikola **Tesla** je upriličio javnu demonstraciju "bežične" radio komunikacije; prvi je primijenio mehanizme **električne kondukcije u bežičnoj primjeni**; on je razvio i osjetljive elektromagnetske **prijemnike**, koje su poslije koristili Marconi i drugi eksperimentatori; kasnije su **osnovni principi radio komunikacije** (slanje signala kroz prostor do prijemnika) na koje je ukazao Tesla široko prihvaćeni;
— **1894.** (godinu prije Marconija i godinu poslije Tesle) Oliver **Lodge** uspio je prenijeti radio signale; demonstrirao je prijem Morseovih znakova šaljući signal radio valovima koristeći "koherer", kojeg je unaprijedio dodajući mu "samoprekidač", učinivši ga tako osjetljivijim; godine **1898.** patentirao je "**električni telegraf**" koji je proizvodio bežične signale koristeći Ruhmkorffove ili Tesline zavojnice kao odašiljač, a Branlyjev "koherer" kao detektor; bio je to ključni koncept podešavanja dužine vala; Lodge je patent prodao Marconiju 1912.
— **1894.** Indijac Jagdish Chandra **Bose** je u Kalkuti javno demonstrirao korištenje radio valova, ali nikada nije patentirao svoj rad; Bose je zapalio barut i zazvonio udaljenim zvoncem koristeći elektromagnetske valove;
— **1894.** ruski je fizičar Aleksander **Popov** izgradio "koherer" pomoću kojeg je 7.5.**1895**. izveo javnu prezentaciju odašiljanja i prijema radio valova na

udaljenosti od **550 metara**; od tada se taj dan u Rusiji slavi kao "dan radija"; Popov nije nikada zatražio patent, ali se zna da je on prvi razvio praktični komunikacijski sustav koji se temelji na "kohereru", a Rusi ga obično smatraju izumiteljem radija; **1896.**, 6 mjeseci prije Marconija, Popov je uspio prenijeti radio valove na veće udaljenosti, što je s vremenom i povećavao (1898. na oko **10 km**, godinu kasnije na gotovo **50 km**). Godine 1900. osporavao je originalnost Marconijevih otkrića;

- **1895**. početkom godine **Tesla** uspijeva na West Pointu primiti signale iz svog laboratorija u New Yorku (udaljenost od **80 km**);
- **1895. Marconi** prima **telegrafsku poruku** bez žica, ali nije uspio prenijeti glas;
- **1896. Marconi** u **Britaniji patentira radio**; to je inicijalni patent za radio, unatoč tome što je Marconi koristio različite tehnike ranijih eksperimenata (prvenstveno Teslinih) i prikupio instrumente koji su već pokazali drugi (uključujući i Popova);
- **1897. Marconi** otvara **radio stanicu** na Isle of Wight (Engleska); **Tesla** je zatražio **dva radijska patenta** u SAD-u, koji su izdani 1900.;
- **1898. Marconi** otvara **tvornicu** za radio (Chelmsford, Engleska);
- **1899. Bose** najavljuje svoj izum "željezo-živa-željezo koherer s telefonskim detektorom";
- **1900.** Reginald **Fessenden** ostvario je slabi **prijenos glasa** preko zračnih struja; **Tesla** otvara svoj **toranj na Wardenclyffeu**, koji je **1903.** gotovo dovršen; postoje različite teorije o tome kako je Tesla namjeravao postići zadane ciljeve svojeg bežičnog sustava; Tesla je tvrdio da bi Wardenclyffe, kao dio svjetskog sustava odašiljača, omogućio sigurnu višekanalnu primopredaju informacija, univerzalnu navigaciju, vremensku sinkornizaciju i globalni lokacijski sustav;
- **1904. američki** Ured za patente dodijelio je **Marconiju patent za izum radija**; neki tvrde da se to dogodilo zahvaljujući utjecaju Marconijevih financijskih podupiratelja u SAD-u (među kojima i Thomas Edison); takva je odluka također omogućila američkoj vladi (među ostalima) da izbjegne plaćanje prava koje je tražio Tesla za upotrebu njegovih patenata; godine 1943. američki Vrhovni sud presudio je u Teslinu korist;

3. Rana radio telegrafija i telefonija

- Izum **amplitudne modulacije (AM)**, koji je omogućio da više stanica istovremeno mogu slati signale (za razliku od radija s iskrištem kod kojeg jedan odašiljač pokriva čitavu širinu spektra) pripisuje se dvojcu Reginald **Fessenden** i Lee **de Forest.** Na Božić **1906.** Fessenden je realizirao **prvo radijsko audio emitiranje** koristeći tehnologiju iskrišta. Brodovi na moru su čuli kako Fassenden svira Svetu noć na violini čitajući dijelove Biblije.
- **1909. Marconi** i Karl Ferdinand **Braun** su dobili **Nobelovu nagradu** za fiziku za "doprinos razvoju bežične tehnologije";
- **1909.** Charles David **Herrold** konstruirao je **stanicu** za široko emitiranje "San Jose Calling"; koristio je tehnologiju iskrišta, ali tako da je uskladio frekvenciju s **ljudskim glasom**, a kasnije i s glazbom; Herrold je skovao termine "narrowcasting" i "broadcasting" kako bi razlikovao prijenose za jedan prijemnik (npr. na brodu) od onih namijenjenih širokoj publici; Herrold nikada nije tvrdio da je prvi prenio ljudski glas, ali je tvrdio da je prvi **realizirao radiodifuzijsko emitiranje** (broadcasting); kako bi radijskom signalu pomogao da

se raširi u svim smjerovima, dizajnirao je neusmjerene antene koje je montirao na krovove kuća u San Joseu;

- **1912.** potonuo je **Titanic**, nakon čega se bežična telegrafija koja koristi odašiljače s iskrištem počela koristiti na svim velikim brodovima; počev od **1913.** prema Međunarodnoj konvenciji o sigurnosti i životu na moru **svi brodovi** morali su imati stalno uključene radio stanice. Tipično **visokonaponsko iskrište** bilo je rotirajući komunikator sa šest do dvanaest kontakta po kotaču kojeg pokreće 2000 volti. Budući da su iskrišta uspostavljala i prekidala kontakt, radio val se mogao čuti. Jedna strana iskrišta bila je direktno povezana s antenom. Prijemnici s hermioničkim ventilima postali su uobičajeni prije nego su odašiljači s iskrištem bili zamijenjeni s odašiljačima neprekidnog vala.

4. Audio emitiranje [broadcasting] (1915. do 1950.-ih)

- Vlada SAD-a je **1920.-ih** objavila publikaciju "Konstruiranje i korištenje jednostavnog radijskog prijemnika kućne izrade " koja je pokazala kako gotovo svaka obitelj u kojoj postoji netko tko zna koristiti jednostavne alate može izgraditi kristalni prijemnik. Radi se zapravo o modernoj reprodukciji ranog prijemnika. Najuobičajeniji tip prijemnika prije vakuumske cijevi, bio je kristalni prijemnik, iako su neki rani prijemnici koristili određeni tip pojačanja kroz električnu struju ili bateriju, tek su izumi triodnog pojačala, motornog generatora i detektora omogućili audio radio.
- Sredinom **1920.-ih amplifikacijske vakuumske cijevi** su revolucionalizirale radio odašiljače i prijamnike. John Ambrose **Fleming** razvio je raniju cijev poznatu kao "oscilcijska cijev". Lee De **Forest** stavio je zaslon, "rešetkastu" elektrodu, između užarene niti i anode. Njihov patent kupila je kompanija Westinghouse, čiji su inženjeri razvili moderniju vakuumsku cijev.
- 27. kolovoza **1920.** redovno **bežično emitiranje za zabavu** počelo je u Argentini, koje je pokrenula grupa okupljena oko Enriquea Telémacoa Susinia te je tehnologija iskrišta izašla iz upotrebe. Dana 31. kolovoza emitiran je prvi radijski informativni program na stanici 8MK u Detroitu. Godine **1922.** redovno emitiranje u Velikoj Britaniji započeo je Istraživački centar Marconi.
- između **1916**. i **1920**. u SAD-u pojavljuju se prve licencirane **javne radio stanice**;
- Tijekom ranih **1930-ih** radio amateri su izumili **jednobočnu modulaciju** (eng. "single sideband" - SSB) i **frekvencijsku modulaciju (FM)**, a do **1940-ih** te su se tehnologije počele **komercijalno** primjenjivati. Velike američke kompanije koje su se bavile strujom, telegrafijom, telefonijom i radijom udružile su svoje patente i pokušale stvoriti tržišni **monopol**, što im zbog uspješne konkurencije nije uspjelo. Onemogućili su ih i patentni ugovori, od kojih su mnogi imali klauzulu koja štiti "amatere" i dopušta im da koriste te patente. Tu su klauzulu koristile konkurentske kompanije, a nitko se zapravo nije bavio time jesu li oni amateri ili ne.
- **1933.** Edwin H. **Armstrong** izumio je i patentirao **FM radio**; FM koristi frekvencijsku modulaciju radio vala kako bi se u audio programu minimalizirao statički elektricitet i interferencije elektroničke opreme i atmosfere;
- **1937.** W1XOJ, **prva eksperimentalna FM radio stanica** dobiva građevinsku dozvolu:
- **1940-ih** u Europi i Sjevernoj Americi kreće **standardni analogni televizijski prijenos**;

— **1943.** Vrhovni sud SAD-a, ubrzo nakon **Tesline** smrti, ponovno vraća na snagu njegov **patent**; na taj je način američka vlada izbjegla platiti potraživanja tvrtke Marconi Company za korištenje njihovih patenata tijekom Prvog svjetskog rata;
— **1948.** na sastanku u Kopenhagenu napravljen je novi **plan raspodjele frekvencijskog spektra**, tj. valnih duljina u **Europi**. Njemačka je, zbog nedavnog rata, dobila samo nekoliko srednjovalnih frekvencija koje ne mogu služiti za kvalitetno emitiranje. Zato je **Njemačka** počela koristiti "**ultra kratki val**" (danas poznat kao VHF).

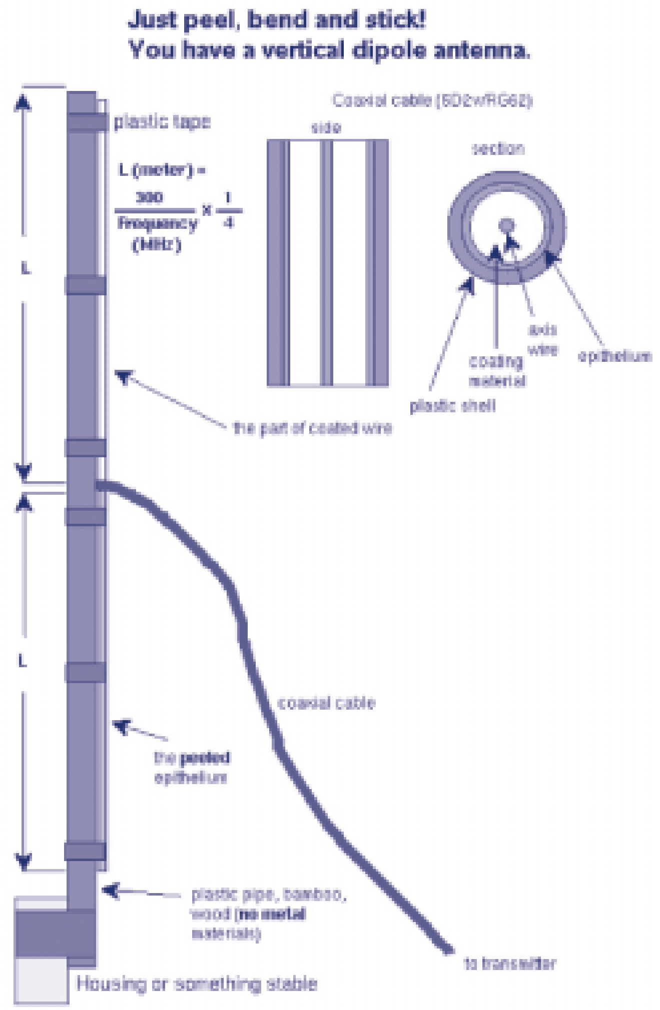
5. Razvoj u drugoj polovici 20. stoljeća

— Ranih **1960-ih VOR sustavi** su prošireni; prije toga je zrakoplovstvo za navigaciju koristilo komercijalne AM radio stanice;
— **1954.** Regancy predstavlja **džepni radio tranzistor (TR-1)** koji koristi "standardnu 22,5V bateriju"
— **1960. Sony** predstavlja svoj prvi **radio tranzistor**, koji je dovoljno mali da stane u džep jakne i kojeg može pokretati mala baterija; taj je radio bio trajan, budući da nije imao cijev koja bi mogla pregoriti. U sljedećih dvadesetak godina tranzistori su gotovo u potpunosti zamijenili cijevi, koje su se koristile samo za vrlo visoke snage ili visoke frekvencije.
— **1963.** započinje komercijalni prijenos **televizije u boji**; lansiran je prvi (radio) komunikacijski **satelit TELSTAR**;
— kasnih **1960-ih** američka međugradska **telefonska** mreža započela je transfer u **digitalnu mrežu,** koristeći digitalne radije;
— **1970-ih LORAN** postaje vodeći radio navigacijski sustav; uskoro je američka mornarica počela eksperimentirati sa satelitskom navigacijom;
— **1987.** lansirana je **GPS** satelitska konstelacija;
— ranih **1990-ih** radio amateri su počeli koristiti **osobna računala** s audio karticama za procesiranje radio signala;
— **1994.** američka vojska i DARPA pokrenule su agresivan uspješan projekt razvoja **softverskog radija** koji bi se mogao transformirati u drugačiji tijekom same upotrebe uslijed promjene softvera.
— razvojem radija nije nestala **telegrafija**; dapače, povećavao se stupanj automatizacije. **1930-ih** teleprinteri koji su koristili zemljane linije automatizirali su kodiranje i prilagodili pulsno biranje automatskom usmjeravanju, tj. omogućena je usluga nazvana **telex**. Trideset godina telex je bio apsolutno najjeftiniji oblik komunikacije na daljinu, budući da je 25 telex kanala moglo zauzeti istu pojasnu širinu kao jedan glasovni kanal. Još jedna prednost telexa za gospodarstvo i upravu bilo je to što je telex direktno proizvodio pisane dokumente.
— telex sustavi bili su prilagođeni kratkovalnom radiju slanjem tonova preko jednog bočnog pojasa. Dugo je **telex-na-radiju (TOR)** bio jedini pouzdani način komunikacije s udaljenim zemljama. TOR ostaje pouzdan, iako ga zamjenjuju jeftiniji oblici elektronske pošte (e-mail). Mnoge nacionalne telefonske kompanije vode gotovo čiste telex mreže za svoje vlade, a mnoge od tih veza vode preko radija kratkog vala.

6. Razvoj u 21. stoljeću

— **Internet radio** jest slanje audio programa u radijskom stilu preko internetskog emitiranja; radio odašiljači nisu potrebni niti u jednom momentu tog procesa;
— **Digitalno radio emitiranje** [Digital audio broadcasting (DAB)] postaje sve važniji način emitiranja signala kroz zrak u mnogim zemljama, relevantan poput FM-a.; pojam digitalnog radija opisuje tehnologiju koja prenosi informaciju u obliku digitalnog signala. S obzirom na svoju komunikacijsku funkciju, dijele se u dvije skupine. (1) Jednosmjerni (npr. digitalni radio i televizija, radio *pageri*,...) i (2) dvosmjerni (digitalna mobilna telefonija, bežično umrežavanje, neki vojni radijski sustavi, amaterski radio, satelitski radio ...)

izvori:
http://www.wikipedia.org



SLIKA 1: Dipolna antena, Tetsuo Kogawa, Polymorphous space
http://anarchy.translocal.jp

Primjena radija

— **AM radio** šalje glazbu i glas na srednjoj valnoj duljini (MF—0.300 MHz do 3 Mhz) radijskog spektra. On koristi amplitudnu modulaciju u kojoj je amplituda odaslanog signala proporcionalna amplitudi zvuka kojeg je ulovio mikrofon, dok prenesena frekvencija ostaje nepromijenjena. Na prijenos utječu statički elektricitet i interferencije koje uzrokuju munje i drugi izvori koji u isto vrijeme prenose signale na istoj frekvenciji te tako dodaju svoje amplitude prvotno odaslanoj amplitudi.

— **FM radio** šalje muziku i glas s više kvalitete nego AM radio. U modulaciji frekvencije, amplitudna varijacija na mikrofonu uzrokuje fluktuaciju frekvencije odašiljača. Budući da audio signal modulira frekvenciju, a ne amplitudu, na FM signal ne utječu statički elektricitet niti interferencije kao što je to kod AM signala. FM se prenosi na vrlo visokim frekvencijama (eng. “Very High Frequency” – VHF) radijskog spektra (30 MHz to 300 Mhz). VHF radio valovi poput svjetla putuju pravocrtno, zbog čega je njihov doseg limitiran na udaljenosti od 80 do 160 km. Uslijed neobičnih viših atmosferskih uvjeta, ionosfera ponekad FM signale vraća prema Zemlji, što omogućuje prijem na veće udaljenosti. Kada se više signala pojavi na istoj frekvenciji, FM prijemnici primaju samo najjači signal. FM prijemnici su relativno imuni na interferencije koje uzrokuju munje i iskrenja.

— **FM podnosioci su sekundarni signali koji se prenose uz signal glavnog programa**. Za korištenje te usluge potrebni su posebni prijemnici. Analogni kanali mogu sadržavati alternativne programe, kao što je čitanje za slijepe, glazbena pozadina ili stereo zvučni signali. U nekim ekstremno napučenim velegradskim područjima, podkanalni program može se koristiti za radio program na jeziku različitih etničkih grupa. Podnosioci mogu prenositi i digitalne podatke, kao što je identifikacija radio stanice, naziv pjesme koja je upravo u toku, web adresa i slično.

— **Avijacijski glasovni radio** koristi VHF AM. AM se koristi budući da omogućuje da se na istom kanalu mogu primati signali s više stanica. Kad bi se upotrebljavao FM, tada bi jači signali blokirali signale slabijih stanica. Avioni lete dovoljno visoko da se njihovi signali mogu primati na stotine kilometara udaljenosti, iako koriste VHF.

— **Pomorski glasovni radio** može koristiti AM na kratkovalnoj visokoj frekvenciji (eng. “High Frequency”, HF) radijskog spektra (3 MHz to 30 Mhz) za vrlo velike udaljenosti ili uskopojasni FM u VHF spektru za manje dosege. **Vlada, policija, vatrogasci i komercijalni servisi** koriste uskopojasni FM na posebnim frekvencijama. Budući da koriste manji doseg radijske frekvencije, obično oko 5 kHz, za razliku od 75 kHz koje se koristi za FM emitiranje ili 25 kHz koje koristi televizijski zvuk, gubi se na kvaliteti zvuka.

— **Civilni i vojni HF servisi** koriste kratkovalni radio za komunikaciju s brodovima, avionima i izoliranim naseljima. Većina ih koristi jedan bočni pojas (eng. “single sideband” - SSB), koji koristi manji dio frekvencijskog spektra nego AM. SSB prepolovljuje korištenu pojasnu širinu, tako što potiskuje glavnog nosioca i (obično) niži bočni pojas, zbog čega i odašiljač postaje tri puta jači.

— **TETRA**, Terrestrial Trunked Radio (Zemaljski radio sustav) je digitalni sustav mobilne telefonije kojeg koristi vojska, policija i hitna pomoć. Komercijalni servisi kao što su XM, WorldSpace i Sirius nude šifrirani digitalni satelitski radio.

— **Telefonija** – **Mobilni telefoni** prenose signal lokalnoj ćeliji koja se konačno u konačnici povezuje s javnom komutiranom telefonskom mrežom (eng. “public switched telephone network” – PSTN) kroz optička vlakna, mikrovalni radio ili kroz druge elemente mreže. Kad se mobilni telefon približi rubu područja pokrivanja jedne ćelije, centralno računalo spaja telefon na novu ćeliju. Mobilni telefoni prvotno su koristili FM, ali danas uglavnom koriste različite digitalne modulacijske sheme. Dva su su tipa **satelitskih telefona** i oba imaju globalnu pokrivenost. Jedan, INMARSAT, koristi geostacionarne satelite pomoću antena visokog dobitka na vozilima. Drugi, Iridium, kao ćelije koristi 66 niskoorbitnih Zemljanih satelita.

— **Video** – **Televizija** sliku šalje kao AM, a zvuk kao FM, pri čemu je udaljenost između frekvencije nosioca zvuka i slike fiksna. Analogna televizija koristi i rudimentarni bočni pojas na nosiocu slike kako bi reducirala potrebnu pojasnu širinu. **Digitalna televizija** koristi kvadraturno amplitudnu modulaciju. Tzv. Reed-Solomon kod ispravljanja pogreške dodaje redundantne korekcijske kodove i omogućuje pouzdani prijem. Iako se mnogi postojeći kodeci mogu slati u formatu MPEG-2, od 2006. većina sustava koristi standardno definiran format koji je gotovo identičan DVD-u. Uz kompresiju i naprednije modulaciju jedan “kanal” može sadržavati program visoke rezolucije i nekoliko programa standardne rezolucije.

— **Navigacija** - **Satelitski navigacijski sustavi** koriste satelite s preciznim satovima. Satelit odašilje svoju poziciju i vrijeme prijenosa. Prijemnik prati četiri satelita te tako može izračunati svoju poziciju, budući da se ona nalazi na liniji koja je tangenta kugle oko satelita te koju određuje vrijeme odašiljanja radio signala. Izračun vrši računalo u prijamniku. Radiodetekcija najstariji je oblik navigacije. Prije 1960. navigatori su koristili pokretne antenske petlje za lociranje komercijalnih AM stanica u obližnjim gradovima. U nekim su slučajevima koristili radiolokacijske svjetlosne signale. Oni dijele frekvencijski raspon, koji se nalazi malo iznad AM radija, s operaterima amaterskog radija. **Loran** (Long Range Navigation) **sustavi** su također koristili vrijeme odašiljanja signala, ali koristeći radio stanice na zemlji. **VOR** (VHF Omnidirectional Range) **sustavi**, koje je koristila **avijacija**, imaju takav raspored antena da simultano prenose dva signala. Usmjereni signal se rotira jednolikom brzinom, poput svjetionika. Kad je usmjereni signal okrenut prema sjeveru, neusmjereni signal pulsira. Mjerenjem razlike u fazi između ta dva signala, avion može odrediti svoj smjer i udaljenost od stanice te tako uspostaviti liniju svoje pozicije. Avion može dobiti očitanja s dva VOR-a i tako locirati svoju poziciju na presjecištu dva radijusa, poznatom kao “fix”. Kada je VOR stanica smještena uz DME (Distance Measuring Equipment, oprema za mjerenje udaljenosti), avion može izračunati “fix” prema samo jednoj stanici na zemlji. Takve se stanice nazivaju **VOR/DME**. Vojska koristi sličan sustav koji se naziva **TACAN**, koji su često ugrađeni u VOR stanice, a takve se pak stanice nazivaju VORTAC. Budući da TACAN koristi opremu za mjerenje udaljenosti, VOR/DME i VORTAC stanice imaju identične potencijale za civilno zrakoplovstvo.

— **Radar** – Radar (RAdio Detection And Ranging) otkriva udaljene predmete na temelju toga što oni odbijaju radio valove. Kašnjenje eha mjeri udaljenost. Smjer zrake određuje smjer odbijanja. Polarizacija i frekvencija povrat-

nog signala može dati informaciju o tipu površine. **Navigacijski radari** pregledavaju široko područje do 4 puta u minuti. Koriste vrlo kratke impulse koji se reflektiraju od zemlje i stijena. Uobičajeni su na komercijalnim brodovima i zrakoplovstvu. **Radari opće namjene** uglavnom koriste navigacijske radarske frekvencije, ali moduliraju i polariziraju puls, tako da prijamnik može odrediti tip površine tijela koje reflektira valove. **Izviđački radari** pregledavaju široko područje pomoću impulsa kratkih radio valova i to čine dva do četri puta u minuti. Ponekad koriste Doppler efekt kako bi razlokovali vozila u kretanju od smetnji. **Ciljni radari** koriste isti princip, ali pregledavaju puno manje područje puno češće, nekoliko puta u sekundi. **Meteorološki radari** su slični izviđačkim radarima, ali s radio valovima koriste kružnu polarizaciju i odgovarajuću valnu duljinu kako bi mogli reflektirati vodene kapi. Neki od njih koriste Doppler kako bi mjerili brzinu vjetra.

— **Pomoć u nuždi** - Radijski označivač položaja u nuždi (Emergency Position-Indicating Radio Beacons - EPIRBs), Odašiljač signala položaja u nuždi (Emergency Locating Transmitters - (ELTs) ili Osobni radijski označivač položaja u nuždi (Personal Locator Beacons - PLBs) su mali radio odašiljači koji se mogu koristiti za lociranje osoba ili vozila koja trebaju pomoć. Njihova je svrha da pomognu u spašavanju ljudi prvog dana, kada je mogućnost preživljavanja najvjerojatnija.

— **Digitalni radio** – Većina novih radijskih sustava je digitalna. Najstariji oblik digitalnog emitiranja jest **telegrafija bazirana na iskrištu**, koju su koristili pioniri poput Marconija. Pritiskom tipke telegrafisti su mogli slati poruke Morseovom abecedom, tako što bi uključili rotirajuće iskrište. Rotirajuće iskrište bi proizvelo ton u prijemniku, dok bi jednostavno iskrište proizvelo piskanje koje se nije moglo razlikovati od statičkog elektriciteta. Odašiljači bazirani na iskrištu su danas ilegalni, budući da njihov prijenos obuhvaća nekoliko stotina megaherca, što troši jako puno radijske frekvencije i snage. Sljedeći napredak predstavlja **telegrafija kontinuiranog vala** ili kontinuirani val (eng. Continuous Wave, CW). Tu se čista radio frekvencija, koju je proizvodio elektronički oscilator vakuumske cijevi, uključivala i isključivala pomoću tipke. Prijamnik s lokalnim oscilatorom bi obrađivao čistu radio frekvenciju, kreirajući audio ton sličan zvižduku. CW koristi manje od 100 Hz pojasne širine te ga još uvijek koriste (uglavnom) radio amateri. **Radio teleprinteri** uglavnom djeluju na kratkom valu (HF) te su omiljeniji u vojsci, budući da sami proizvode pisanu informaciju. Šalju bit kao jedan od dva tona. Grupe od 5 ili 7 bitova postaju znakovi koje ispisuje teleprinter. Od negdje 1925. pa do 1975. radio teleprinter je bio najrašireniji način slanja poruka u udaljene, slabije razvijene zemlje. Danas ih i dalje koriste vojska i meteorološki servisi.

— **Grijanje** – Energija radio frekvencija koju se generira za grijanje objekata načelno se ne zrači izvan generatora, kako bi se spriječile interferencije s drugim radio signalima. Mikrovalne pećnice koriste intenzivne radio valove za grijanje hrane. Oprema za diatermiju se koristi u kirurgiji za zatvaranje krvnih žila. Indukcijske peći se koriste za topljenje metala.

— **Mehanička sila** – Vlačne zrake mogu koristiti radio valove koji primjenjuju male elektrostatičke i magnetske sile, koje su dovoljne da osiguraju zadržavanje stanice u mikrogravitacijskoj okolini. Na konceptualnoj razini, radi se o raketnom pogonu: Radijacijski pritisak intenzivnih radio valova predložen je kao metoda pogona za međuzvjezdanu sondu nazvanu Starwisp. Budući da se radi o dugim valovima, sonda bi mogla biti vrlo mala metalna mreža te bi zbog toga mogla postići više akceleracije nego solarno jedro.

— **Amaterski radio** – Radioamaterizam je hobi u kojem entuzijasti nabavljaju i grade svoju opremu te koriste radio za svoje vlastito zadovoljstvo. Međutim servisi radio amatera mogu se koristiti i u hitnim slučajevima te za javne servise, što je u mnogim slučajevima spašavalo živote. Radio amateri imaju dozvolu da koriste frekvencije velikog broja uskih pojasa kroz radijski spektar. Oni koriste različite oblike kodiranja, uključujući one zastarjele kao i one eksperimentalne. Radio amateri prvi su uveli mnoge oblike radio vala koje su kasnije postale komercijalno važne, uključujući FM, jednobočnu modulaciju (SSB), AM, digitalni paketni radio i satelitske pojačivače.

— **Nelicencirani radio servisi** – U Sjedinjenim državama, kao i drugdje u svijetu, postoje osobni legalni radio servisi koji omogućuju jednostavno komunikaciju, najčešće na malim udaljenostima, između manjih grupa i pojedinaca, koje rade bez posebne dozvole.

— **Radio kontrola** – Daljinska radio kontrola koristi radio valove kako bi prenosila kontrolne podatke do udaljenih objekata, kao što se to činilo u nekim ranim oblicima navođenja projektila, kod nekih ranih TV daljinskih upravljača i u raznim modelima brodova, automobila i aviona. Velika industrijska oprema na daljinsku kontrolu, kao npr. kranovi i lokomotive, danas obično koristi digitalne radio tehnike, koje su sigurnije i pouzdanije.

— **Ostalo** – Energetska autarktična radio tehnologija (Energy autarkic radio technology) se sastoji od malog radio odašiljača koji se napaja energijom iz okoliša (temperaturne razlike, svjetlost, vibracije, itd.). Postoji mnoštvo shema koje predlažu bežični prijenos energije. Mnogi od tih planova uključivali su prijenos snage korištenjem mikrovalova, a ta je tehnika i demonstrirana. Te sheme uključuju na primjer solarne energetske stanice u orbiti koje zrače energiju do korisnika na Zemlji.

izvori:
http://www.wikipedia.org
http://www.danalee.ca/ttt/transmission.htm

Radioamaterizam / amaterski radio

Radioamaterizam je hobi u kojem uživa oko 6 milijuna ljudi u svijetu. Radio amater operater koristi naprednu radio opremu za komunikaciju s drugim amaterima i javnim službama. Termin "amater" ne upućuje na nedostatak vještine i znanja operatera, već je to termin koji dolazi iz regulacije RF spektra, a označava onaj njego dio koji se ne može koristiti za komercijalne i druge svrhe. Zapravo radio amater u većini zemalja u svijetu mora položiti operaterski ispit prije nego što dobije dozvolu za rad. U Hrvatskoj početnički operaterski ispit (P-razred) može polagati svatko tko je navršio 12 godina. Ispit se sastoji od tri dijela: tehnička pitanja, operativna pitanja i poznavanje regulacije. S navršenih 14 godina može dobiti osobnu pozivnu oznaku i pravo držanja kratkovalne i ultrakratkovalne amaterske radio stanice snage do 75 W.

Radio amateri koriste različite oblike prijenosa. Najuobičajeniji su prijenosi glasa, bilo da koriste FM za zvuk visoke kvalitete, bilo SSB za pouzdaniju komunikaciju u situacijama kada je signal slab ili je pojasna širina ograničena. Radiotelegrafija u kojoj se koristi Morseova abeceda ostala je iznenađujuće popularana. Pored toga, radio amateri su razvili i danas koriste različite oblike digitalnog prijenosa. Radio amateri komuniciraju i putem satelita, koriste ionosferu kako bi signal prenijeli na udaljenosti od nekoliko tisuća kilometara, ili to pak čine koristeći Mjesec od kojeg se signal odbija, prate vremenske promjene i dojavljuju npr. približavanje tornada, itd..

U velikim krizama ili prirodnim katastrofama, kada su drugi komunikacijski sustavi neupotrebljivi (npr. fiksni i mobilni telefonski sustavi), amaterski radio omogućuje komunikaciju za nuždu, budući da nije ovisan o infrastrukturi na zemlji koja u takvim situacijama često bude uništena. Pored toga, radio amateri imaju puno iskustva s radom u uvjetima koji zahtijevaju improvizaciju pa mogu vrlo brzo posložiti svu potrebnu opremu i naći izvor struje. Mogu koristiti stotine frekvencija i mogu vrlo brzo uspostaviti mrežu povezujući različite javne službe, čime omogućuju njihovu međusobnu koordinaciju.

Radio amateri skupljaju i razmjenjuju tzv. QSL kartice. QSL kartice potvrđuju uspostavljanje dvostrane komunikacije između dvije radio stanice ili jednosmjerni primitak signala AM ili FM radija ili TV postaje. One također služe i kao potvrda primitka signala komunikacije između neke druge dvije stanice. Njihov naziv dolazi iz Q koda "QSL", koji znači: "Potvrđujem prijem". Na temelju prikupljenih kartica, radio amateri osvajaju različite nagrade.

Radi amateri često se nalaze na tzv. hamfestovima, na kojima prodaju i/ili razmjenjuju različitu opremu. Svuda u svijetu organiziraju se natjecanja u kojima jedna amaterska radio stanica pokušava razmijeniti informacije sa što je moguće više drugih stanica u određenom vremenu. Mnogi operatori sudjeluju u diskusijskim grupama u eteru, a mnoge se takve grupe okupljaju u mreže i tako međusobno komuniciraju.

Godine 1924. osnovan je prvi radio klub u Hrvatskoj – Radio klub Zagreb. Radioamateri u Hrvatskoj iznimno su zaslužni i za razvoj radija kao medija pa su tako članovi Radio kluba Zagreb osnovali i prvu radiodifuzijsku stanicu – Radio Zagreb (1926.). Danas su okupljeni u Hrvatski radioamaterski savez.

Piratski radio

"(...) Nezavisni radio simbolizira borbu za osvajanjem prostora slobode govora izvan autoritativne strukture državnog radijskog monopola. U anglosaksonskoj kulturi, termini poput "piratski", "alternativni", "sidewalk" i drugi, koriste se za opisivanje demokratskog aspekta radija. Radio, dakle, usvaja različite emancipacijske uloge u različitim društvenim i političkim kontekstima – kao ljudska i kulturalna ekspresija, kao oružje društvene i političke intervencije, kao sredstvo za izgradnju zajednice, kao instrument revolucionarne borbe." — M. Raboy

Termin **piratski radio** obično se odnosi na sve tipove emitiranja koji su ilegalni ili su na neki drugi način nepoželjni – ili jednostavnije: to su sve nelicencirane radio stanice. Piratski radio često se naziva i **slobodni radio**, budući da nastaje kao reakcija ne restriktivnu legislativu koja pojedinim zajednicama onemogućuje ravnopravni govor unutar radijskog spektra. Prvotna regulativa je, naime, najčešće isključivo dozvoljavala korištenje frekvencija ili u komercijalne svrhe (SAD) ili za stanice koje su pod izravnom kontrolom države (većina europskih zemalja). Iako je kasnije u nekim zemljama došlo do djelomične deregulacije, situacija se zapravo nije bitno promijenila. Stoga i danas, u većini velikih gradova u svijetu, kao i u manjim mjestima, postoji veliki broj nelicenciranih radio stanica koje djeluju na rubu ili izvan zakona. One najčešće koriste malo resursa, jeftinu ("kućnu") opremu, emitiraju na preostalim slobodnim (ili već komercijalno zauzetim) FM (a ponekad i AM) frekvencijama te na relativno uskom području za koje su i namijenjeni. Zbog toga što najčešće koriste odašiljače male snage, nazivaju se i **mikroradio**. Vrlo često nastaju unutar pojedinih lokalnih zajednica, koje stanicu održavaju, proizvode program i koje ga istovremeno i slušaju. Stoga se veliki broj njih naziva i **radio u zajednici** (eng. community radio). Dobar dio njih utemeljen je na određenoj ideologiji te ima jasnu političku orijentaciju, a ona se najčešće manifestira kao protuteža represivnim sustavima (nije rijedak slučaj korištenja radija u svrhu organiziranja revolucija) ili kao prostor zagovaranja određenih građanskih i/ili ljudski prava pojednih društvenih skupina. Za razliku od javnih ili nacionalnih radio stanica kojima zajednice možda i imaju pristup (ali to ne znači, kako kaže Stephen Dunifer, da se čuje njihov glas), mikroradiji ljudima u zajednici omogućuju da međusobno razgovaraju i dijele svoju kulturu. Kako god ih nazivali, ovakve radio stanice predstavljaju "alternativu masovnom mediju i globalnim komunikacijama, koje bi mogle prekriti svijet kvalitativno istim i jednoobraznim informacijama" (T. Kogawa)

Ponekad se radio stanice koje se smatraju legalnima u mjestu s kojeg odašilju signal vide kao "piratkse stanice" na mjestima gdje se signal prima, a osobito kada se signal prenosi preko državnih granica. Takve se radiji nazivaju **javnim piratskim radijima** (za razliku od onih **tajnih**, skrivenih, koji najčešće koriste slabe odašiljače i nastaju iz entuzijazma pojedinaca i grupa), budući da je lokacija njihova odašiljača poznata i zapravo legalna. Njihov je motiv uglavnom komercijalni, a procvat su doživjeli u Europi početkom 1960-ih godina. Tada u europskim zemljama komercijalne radio stanice nisu ni postojale (niti je to postojeća regulativa dozvoljavala). Izuzetak su radija Luksemburg i Monaco, koji

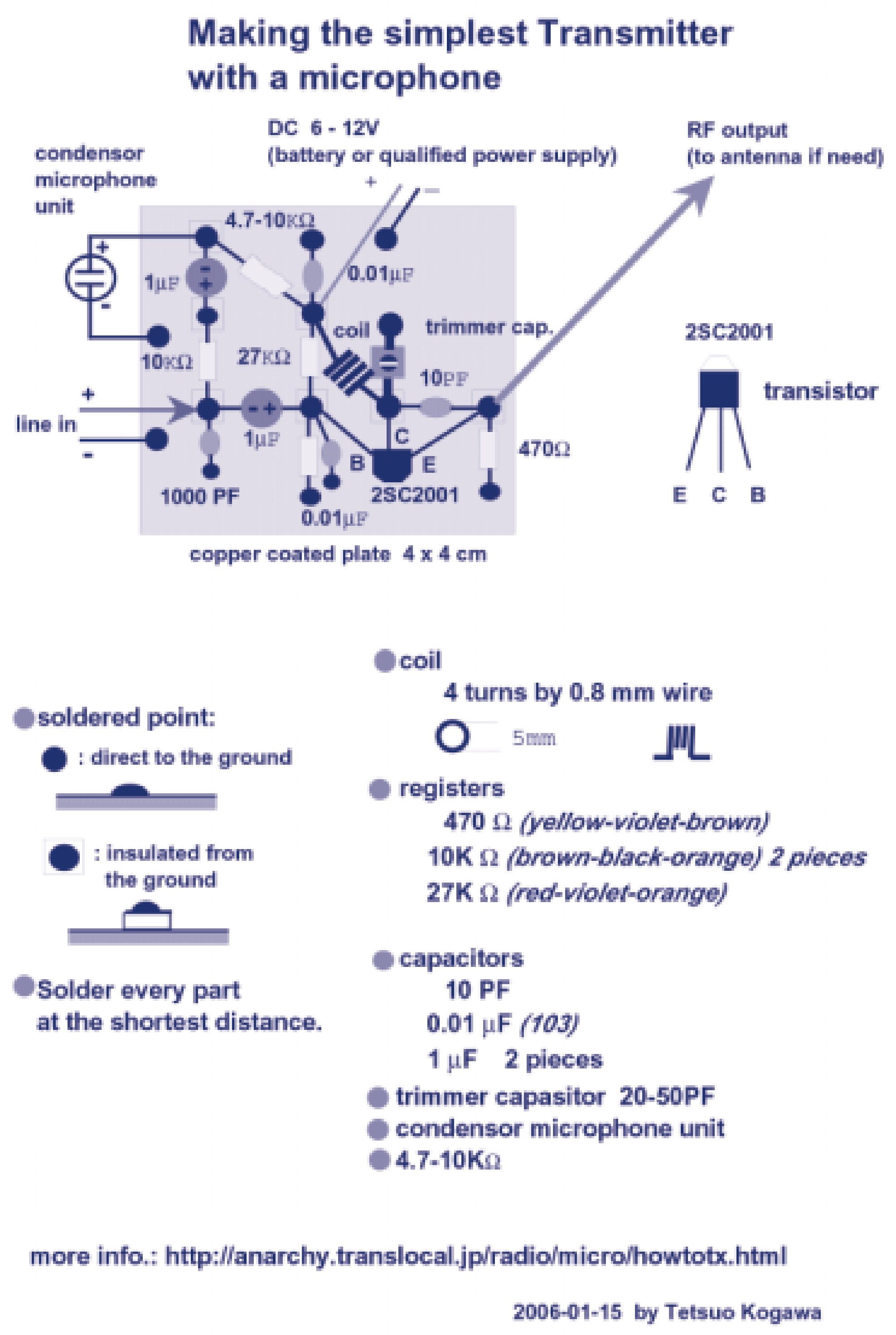
su svoje signale odašiljali u druge zemlje. Međutim, ljudi koji su ih slušali u tim zemljama su zapravo time kršili zakone. Npr. u Britaniji su građani mogli legalno slušati svoje radio prijemnike jedino ako su imali tzv. Bežičnu dozvolu (Wireless Licence), koja pak nije dozvoljavala slušanje bilo koje neautorizirane radio stanice (npr. Radio Luksemburg). Upravo zbog takve prakse, pojavljuju se radio stanice koje usidrene u moru sa svojih "piratskih" brodova emitiraju primarno suvremenu (tada još revolucionarnu) pop glazbu koja nije mogla pronaći mjesta na državnim stanicama poput BBC-a i koje upravo zbog toga brzo stječu veliku popularnost. Najpoznatiji su nizozemska Veronica i britanski Radio Caroline. Međutim, vlasti su relativno brzo, već krajem 1960-ih "pobijedile" u bitci s takvim radijima, zabranivši tvrtkama iz svoje države da na njima oglašavaju.

Talijanski slučaj deregulacije je posebno zanimljiv. Naime, u isto to vrijeme (krajem "zlatnog doba"), talijanski sud donosi odluku da je postojeći postupak za dobivanje licenci neustavan te je time radiofrekvencijski spektar otvoren za svakoga tko je imao opremu za emitiranje. Na početku se pojavila gomila vrlo raznolikih stanica – od političkih do komercijalnih – te je zavladao kaos i stalne smetnje na frekvencijama. No ubrzo su se vlasnici stanica međusobno dogovorili, bez uplitanja bilo kakve državne agencije ili sličnog tijela.

Iako još i danas mnogi ljudi misle da je za FM radio stanicu potrebna kompleksna i skupa oprema koja zauzima i nekoliko prostorija, zapravo uopće nije tako. Često se koriste jeftine ("potrošne") radio stanice, na način da se sadržaj prethodno snimi na kazetu, odašiljač se postavi negdje visoko, i spoji se na bilo koji izvor struje (dovoljan je i obični akumulator ili rasvjetni stup). Ako se vlast i potrudi pronaći tu stanicu, zaplijenit će opremu vrijednosti od 500-ak kuna. No i to je moguće izbjeći jednostavnim ugrađivanjem prekidača na daljinsko upravljanje, kojim se stanica može ugasiti čim se primijeti neko sumnjivo vozilo. Još je jednostavnije i učinkovitije koristiti uređaje koji sami mijenjaju frekvenciju, a oni se mogu nabaviti već za par tisuća kuna. Precizne upute kako napraviti vlastitu radio stanicu mogu se na primjer pronaći na: http://boo.mi2.hr/~ognjen/tekst/vodic.html

Community radija male snage koriste Internet kao medij pomoću kojeg mogu ostvariti širi (globalni) doseg. Tako je na primjer ekipa okupljena oko Slobodnog radija Berkeley na prosvjedima u Seattleu "glas okupiranog Seattlea" prenosila lokalno putem stanice Studio X te istodobno putem Interneta. Taj su prijenos hvatale *community* stanice širom svijeta te su ga dalje emitirale na FM-u.

Pitanje piratskog emitiranja u smislu regulacije vezano je istovremeno uz nacionalni legislativni okvir, ali i onaj koji se odnosi na međunarodne vode i zračni prostor. To je najbolje vidljivo na primjeru tzv. offshore stanica, koje su svoje odašiljače smjestile u međunarodne vode. Njihovo emitiranje iz tog prostora je bilo legalno, ali je primanje tog signala na obali (npr. u Velikoj Britaniji) bilo protivno tamošnjim zakonima. Vlasti su ponekad takvo primanje signala pokušavale spriječiti tako što su napravile tzv. *jamming* radio stanice (stanice za ometanje radio signala) koje su emitirale buku na istoj frekvenciji. Međutim radijski *jamming* puno se češće koristio za vrijeme rata (npr. Drugi svjetski rat) ili u doba napetih međunarodnih odnosa (hladnoratovsko razdoblje), kada su vlade željele spriječiti da njihovi građani slušaju radijski program iz neprijateljskih zemalja. Ipak, takvo ometanje ima ograničenu učinkovitost, budući da pogođene stanice obično mijenjaju i/ili dodaju frekvencije i/ili povećavaju snagu prijenosa. Tijekom Hladnog rata između Sovjetskog Saveza i radio stanica odvijala se "natjecanje u snazi" na način da su jedni i drugi povećavali snagu prijenosa i dodavali još frekvencija u već prenatrpan kratkovalni spektar, do te mjere da su mnoge stanice (uključujući i one prosovjetske), koje i nisu trebale



SLIKA 1: Shema transmitera s mikrofonom, Tetsuo Kogawa, Polymorphous space
http://anarchy.translocal.jp

biti pogođene sovjetskim *jammingom*, imale velike probleme s bukom i interferencijom. Tehnike ometanja radio signala su preskupe i neučinkovite da bi pomoću njih države mogle neutralizirati veliki broj tzv. tajnih piratskih stanica.

Kao "zlatno doba" piratskog radija najčešće se ističu 1960-te godine, iako se čini da danas, s pojavom nove, tehnološki orijentirane generacije, on doživljava svoj novi bum. Prelaskom određenog dijela televizija i radija na digitalno emitiranje, oslobađa se jedan ne tako mali dio radiofrekvencijskog spektra koji postaje potencijalno prostor za slobodno emitiranje programa malih radija. Ukoliko se pojedine vlade za takvo što i odluče, odnosno ukoliko odluče javni interes zajednica pretpostaviti interesu komercijalnih radio stanica, ključno je da pri tom omoguće slobodan pristup frekvencijama – dakle, bez skupih i kompliciranih procedura licenciranja. Na taj bi način svatko tko ima pristup opremi i svoj glas mogao odaslati u eter, a spektar (barem jedan njegov dio) mogao bi početi funkcionirati kao javni resurs.

"Kao sredstvo pokrivanja većeg područja, radio-valovi su neekonomični i neekološki. Veliki radio više nije nužan. Prije ili poslije, velike i globalne komunikacijske tehnologije će se integrirati u Internet. Radio, televizija i telefon postat će njegovi lokalni čvorovi. Globalisti će, dakle, odbaciti te medije koji izlaze iz područja Interneta, a pojavit će se nova vrsta povezivanja multimedijskih terminala na Internet. Vrijeme je, dakle, da radio i televizija, pa čak i telefon, iznova pronađu vlastite emancipacijske mogućnosti. Mikroradijska stanica će ponovno pronaći mogućnost prostora okupljališta, kao što su kino, kazalište ili klub. Ona neće odbaciti globalne medije, nego će ih iskoristiti kao sredstvo povezivanja i umrežavanja. Translokalni mikromedij, pa čak i globalni medij, mogli bi postati polimorfni i puni različitosti, ne samo kad je riječ o sadržaju, nego i u pogledu stila kojim ljudima omogućuju da se susretnu." (T. Kogawa)

izvori:
http://boo.mi2.hr/~ognjen/radio.html
— **S. Strauss, Erwin**: *Pirati piratskog radija*
— **Dunifer, Stephen**: *Sloboda radija*
— **Raboy, Marc**: *Radio kao emancipacijska kulturna praksa*
— **Kogawa, Tetsuo**: *Manifest za mikroradio*

01.06

Televizija





SLIKA 1 i 2: Prve televizijske slike

Televizija je općeniti naziv za skup tehnologija koje omogućuju snimanje pokretne slike u obliku električnih signala, njihov prijenos na daljinu, obično putem radiovalova, te ponovno pretvaranje u pokretnu sliku na mjestu prikaza.

Povijest televizije - kako je nastala od prvih izuma

Razvoj televizije počinje s prvim pokušajima da se prenese slika na daljinu i za to je zaslužno više izuma. Jednu od prvih mogućnosti da se slika prenese pomoću brzojavnih žica otkrio je Giovanni **Casselli** 1862. Uz financijsku potporu **Napoleona III** on je po Francuskoj postavio nekoliko stanica za odašiljanje rukom pisanih vijesti i crteža što na kraju i nije imalo upjeha pošto su druge vijesti emitirane na istoj liniji ometale signal. Njegov izum zvao se "**pantelegraf**" i preteča je fax mašine.

U ono što će kasnije postati televizija spadaju i istraživanja fotokonduktivnosti selena kojima su se bavili W. **Smith**, S. **Bidwell** te "**skenirajući disk**" odnosno prvi polumehanički televizor kojeg je 1884. izumio P. **Nipkow**.

Osnovu ovog uređaja predstavljala je okrugla metalna ploča na kojoj su bile izbušene rupice duž zamišljene spirale na disku. Prilikom okretanja diska svjetlost koja se odbijala od predmeta čiju sliku smo željeli prenijeti, prolazila je kroz rupice, a zatim je bila usmjerena na selensku ćeliju. Promjena količine svjetlosti koja je padala na selensku ćeliju izazivala je i promjenu količine elektriciteta što je dovodilo do slabijeg ili jačeg intenziteta svjetlenja žarulje. Ispred žarulje bio je postavljen drugi skenirajući disk identičan prvom. Kada bismo ispred rupica postavili mutno staklo kao površinu za projekciju, na njemu bismo ugledati sliku predmeta koji smo osvjetlili ispred prvog diska.

Pokretanjem predmeta došlo bi do iluzije pokreta.

J. L. **Baird** razvija mehanički TV sistem baziran na Nipkowljevom disku i iz svog laboratorija 1926. izvodi prvo crno-bijelo emitiranje u Britaniji, a televiziju u boji predstavlja nedugo nakon toga, 1928 godine. Unatoč svim pokušajima, mehanička televizija nije uspjela zbog prespore reakcije selenske ćelije i nezadovoljavajućeg pojačanja signala slike.

Godine 1908. A. A. **Campbell-Swinton** u jednom znanstvenom časopisu opisao je svoju zamisao kako se katodna cijev K. F. **Brauna** može primjeniti u elektroničkom televizoru i za odašiljanje i za prijem signala.

Na daljnjem razvoju elektroničke televizije radili su paralelno i nezavisno jedan od drugoga P. **Farnsworth** i V. **Zworykin**. Obojca su razvijala sistem baziran na katodnoj cijevi.

Televizor s katodnom cijevi (*cathode ray tube*, CRT) funkcionira tako da elektronski top emitira zrake elektrona kroz metalnu rešetku koja se nalazi s unutarnje strane stakla televizora. Ekran je premazan fosforom koji svijetli crveno, zeleno ili plavo (tzv. RGB sustav), a kombinacijom tih triju boja dobiva se bilo koja druga boja. Na taj način se formira slika koju vidimo na ekranu televizora.

Farsworthova prva javna demonstracija posve elektroničkog televizijskog sistema dogodila se na **Franklin institutu** u Philadephiji 1934.

Prva neredovita emitiranja putem elektroničke televizije započela su 1936. u Londonu, a nakon toga prijenosom Olimpijade u Berlinu i Hamburgu gdje je bilo otvoreno 28 javnih soba za gledanje za sve one koji nisu posjedovali TV prijemnik.

Prve testove televizije u boji napravila je Američka kompanija **NBC** 1941.

Svakodnevno testno emitiranje u boji započela je kompanija **CBS** 1953., ali kolor sistem kojeg je razvila nije bio kompatibilan s ondašnjim crno-bijelim televizorima. Stoga je nedugo nakon tog neuspjelog pokušaja Nacionalni odbor za televizijski sustav (*National Television System Committee*) razvio **NTSC** kolor standard koji se mogao reproducirati na starim c/b uređajima.

Uz **NTSC** kolor standard, u Evropi su razvijena još dva: **SECAM** i **PAL**. Iako sva tri sustava imaju iste proporcije okvira slike, (3:4, odnosno 1:1,33), potonja dva nešto bolje rješavaju problem održavanja ravnoteže boja.

S obzirom da se za jednu televizijsku sliku u boji mora prenjeti velika količina informacija širina frekvencijskog pojasa koju zauzima jedan TV kanal je velika. Na to utječe i odabir kolor sistema.

Tako je za prijenos PAL-a sa 625 linija u jednoj slici potreban pojas širine 5 MHz, a za NTSC sa 525 linija 4.2MHz.

Ako tome pridodamo zvuk koji se prenosi posebnim kanalom unutar signala, širina cijelog kanala se kreće između 6 - 8 MHz što je skoro 600 puta više nego AM radio stanica. Zbog toga unutar čitavog dijela spektra predviđenog za televiziju postoji mjesta za samo 48 ili 61 kanal ovisno o kolor sistemu.

Televizijski signal prenosi se na UHF području (Ultra High Frequency 300 MHz - 3 GHz), u nas je poznatim i kao UKV (ultrakratkovalno) područje, te VHF (Very High Frequency 30 MHz – 300 MHz). Područje UHF-a/VHF-a koristi se i za radar, radio, mobilnu telefoniju, mikrovalne pećnice, bežične računalne mreže...

Televizija za emitiranje zemaljskog programa koristi frekvencije 300-890 MHz.

Glavna prednost emitiranja putem UHF-a je fizički kratak val, zbog čega zahtijeva manje antene. (veličina opreme za emitiranje i prijem signala, ovisi o veličini vala – jer, širina antene = pola vala)

Antene moraju biti postavljene visoko kako bi se signal koji šalju emitirao što dalje. Naime, radio valovi kojima se prenosi TV signal putuju od 130 do 250 km. Da bi se pokrilo veliko područje potrebno je postaviti velik broj odašiljača.

Prve televizijske stanice nastale su u Evropi i Americi između 1920 – 1930. Neke od njih postoje i danas. Prvu dozvolu za odašiljanje zemaljskog televizijskog programa dodijelila je **Federalna radijska komisija** (*Federal Radio Commission* kasnije *Federal Ccommunication Commission*) još 1927. eksperimentalnoj TV stanici W3XK iz Washingtona. Dodijeljena joj je frekvencija 1605 kHz s koje je preseljena na 6420 kHz (6.42 Mhz) i onda konačno na 2.00-2.10 Mhz.

Program se emitirao u rezoluciji od svega 48 linija i prvih 18 mjeseci bili su vidljivi samo obrisi.

Sve postaje su se vodile kao eksperimentalne do 1941. kada FCC prihvaća NTSC kao standard i izdaje prve komercijalne dozvole NBC-u i CBS- u u New Yorku.

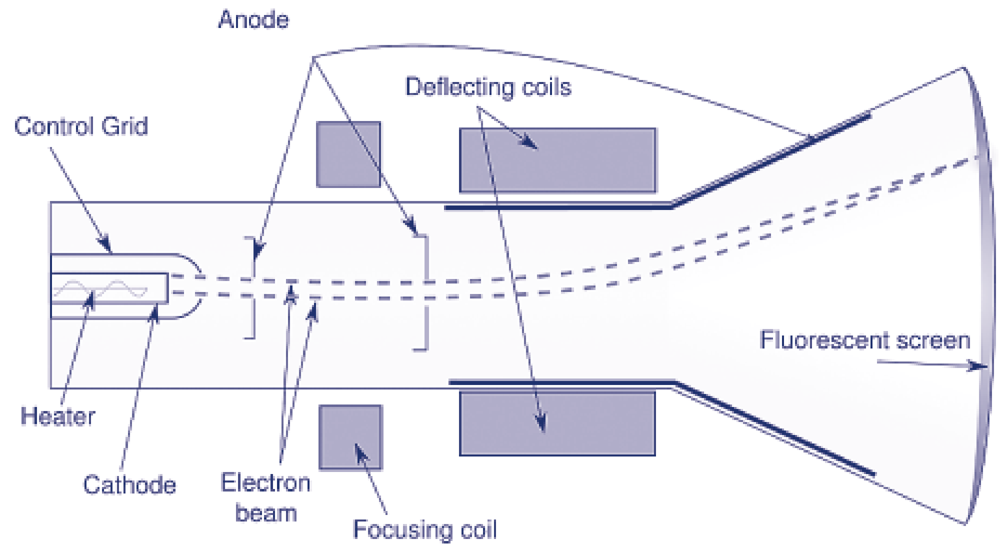
Prvo redovito emitiranje u Evropi započeo je **BBC2** 1967. koristeći PAL sustav.

Zbog potrebe da se međunarodno koordinira korištenje radiofrekvencijskog spektra, **Međunarodna**

telekomunikacijska unija (ITU) donjela je dokument o **Radijskim pravilima** (Radio Regulations) kojim je spektar podijeljen na frekvencijske pojase. Prema tom dokumentu svijet je podijeljen u tri regije: regija I obuhvaća Evropu, Irak, područje bivšeg Sovjetskog Saveza, dio Azije i Afriku, regija II obuhvaća Ameriku, regija III obuhvaća preostali dio Azije i Australiju.

U regiji I televiziji je namijenjen I i III pojas VHF-a i IV i V pojas UHF.

Osim pokušaja emitiranja iz aviona koji kruže nad zemljom – projekta koji je 1945. razvio **Westinghouse Electric Corporation** pod imenom **Stratovision** i koji



SLIKA 3: Katodna cijev

je bio baziran na 14 aviona koji su trebali pokriti 78% potreba u SAD-u, nije postojao drugi način prijenosa TV signala koji bi pokrio tako široko područje.

Kablovska televizija potječe iz 1938., kada je televiziski signal dopirao samo do onih dijelova koji su bili u vidnom polju antene koja je emitirala program.

Tako da ljudi koji su živjeli u planinama nisu hvatali signal pa su u tim krajevima postavljene velike antene od kojih je kabl išao do svakog doma. Često se misli da kratica **CATV** stoji za "*Cable TV*" ili "*Community Access Television*" međutim ona je prvotno značila *Community Antenna Television*.

Kablovska je patila od slabljenja i distorzije signala u slučajevima kada je kabl bio jako dug.To je riješeno u 70-tima uvođenjem optičkog vlakna umjesto koaksijalnog.

Prvi nezemaljski prijenos signala koji ne ovisi od zemaljskog izvora započeo je sa upotrebom komunikacijskih satelita u 1960-ima i 1970-ima. Takva satelitska povezanost kablovskih sistema omogućavla je prijenos programa iz cijelog svijeta.

Godine 1989. General Instruments demonstrirao je mogućnost konvertiranja analognog kablovskog signala u digitalni. Koristeći **MPEG** kompresiju CATV danas može prenjeti i do 10 kanala na pojasnoj širini od 6 MHz.

No bez obzira da li je signal digitalan ili analogan, emitiranje se odvija na tri načina: zemaljskim, satelitskim ili kablovskiim putem.

Od prvih komunikacijskih satelita – **Fixed Service Satellite** (FSS) sistema – koji su slali signale nacionalnih kablovskih programa u sjedišta televizijskih mreža, kasnije su se razvili **Direct Broadcast Satellite** (DBS) sistemi, koji omogućuju digitano i analogno emitiranje TV i radio signala namijenjog za kućni prijem. DBS također omogućuje i proširene usluge digitalne televizije kao što je video na zahtjev. I ovdje se razlikuje besplatno emitiraje (*free to view*) koje je dostupno svima koji instaliraju satelitsku antenu i kodirani sistem emitiranja koji koristie televizijski kanali za koje se plaća pretplata (*pay per view*). Najveći broj satelitskih programa, bez obzira da li su kodirani ili ne, ipak stiže do gledalaca putem kabla te je suradnja kablovskih operatera i satelitskih emitera neizbježna.

Digitalna televizija

Digitalna televizija logičan je nastavak razvoja televizije.

Za razliku od odašiljanja analognog signala koji u prijenosu ima kontinuiran valni oblik, digitalni signal ima oblik bitova informacija.

Dolaskom digitalne tehnologije polako nestaju PAL, SECAM i NTSC. Unatoč nastojanjima da nema više različitih standarda nastala su ipak tri nova: evropski **DVB** (*Digital Video Broadcasting*), američki **ATSC** (*Advanced Television Systems Committee*) i japanski **ISDB** (*Integrated Services Digital Broadcasting*). Kako postoji razlika u standardu vezanom uz način prijenosa digitalnog signala, postoje još i DVB-T (*Terrestrial*, zemaljski prijenos), DVB-C (*Cable*, prijenos kablom) i DVB-S (*Satellite*, satelitski prijenos).

Osnovne prednosti digitalne zemaljske televizije su mogućnost odašiljanja većeg broja televizijskih kanala - na jednom televizijskom kanalu može se odašiljati 4-6 digitalnih uz istu iskorištenost frekvencijskog spektra, odnosno uz oslobađanje tog dijela za neke druge namjene.

Digitalni signal otporniji je na smetnje, zahtijeva manju snagu odašiljača za isto pokrivanje, te ima mogućnost pokretnog prijema, prijenosa dodatnih informacija, kodiranja programa, mogućnost dvosmjernog protoka informacija, uvođenja programskog pretraživača (EPG) i interaktivnost.

Javna i komercijalna televizija

Prvi primjer primjene modela javne radiotelevizije primijenjen je u početkom 1930-tih na BBC-u nakon izvještaja tzv. Crafordowe komisije koja je donijela zaključak da televizija ne bi smjela biti pod direktnim nadzorom države. Javne radiotelevizije osnivaju se odlukom parlamenta ili vlade i za razliku od državnih imaju veći stupanj samostalnosti, a osobito prema državi i politici.

Za razliku od Evrope u kojoj prevladava sustav javnih televizija (u nekim državama, primjerice u Austriji komercijalna televizija nije postojala do 1993.) sada u kombinaciji sa komercijanim tzv. dualni sustav, u Americi javna televizija ne postoji, već je 1969. osnovana **PBS - Public Broadcasting Service.** To je privatna neprofitna mreža američkih javnih TV postaja koja svojim članicama distribuira neprofitni program sastavljen od dječijih, doumentarnih i obrazovnih emisija.

Piratska televizija

Piratska je televizija, kao i piratski radio, stanica koja emititra ilegalno bez dozvole države.

Zbog kompleksnosti tehnologije piratske televizije nekada su one postojale u vrlo malom broju. Danas ih ima više, ali još uvijek emitiraju za relativno malen broj ljudi. Međutim, to ih ne čini manje bitnima.

Vjerojatno prvo spominjanje piratske televzije potječe iz filma iz 1940. "Band Waggon" u kojem protagonisti osnivaju piratsku televiziju kao alternativu BBC-u.

Komercijalne privatne radijske i TV postaje nisu bile dozvoljene u Evropi, stoga se u drugoj polovici prošlog stoljeća osnivaju razne uspješne i neuspješne *offshore* piratske postaje.

Neki od tih primjera su:

— **TV Noordzee** - piratska komercijalna televizija koja je sredinom 1960-ih, radila na frekvencijskom pojasu III i prikazivala program uvezen iz SAD-a
— **TV Syd** emitirala je sa Švedske obale na 41 kanalu UHF frekvencijskog pojasa. Emitirana je kratko s broda koji je dijelila s Radio Syd
— **TV Caroline**, čiji je osnivač 1969. želio emitirati koristeći se Stratovision programom s 2 aviona. Nikada nije započeo emitiranje, a niti jedna piratska TV stanica nije se koristila Stratovision sistemom.



SLIKA 4: TV Odelia na pučini

— Godine 1981. **TV Odelia**, koja je dobila naziv po brodu na kojem se nalazila, emitirala je također vrlo kratko duž izraelske obale.

Drugačija vrsta TV piratstva događala se u istočnoj Evropi. Godine 1968. u Pragu, dok su sovjetske vojne snage ulazile grad, radnici televizije pobjegli su s kolima za emitiranje. U stanu u predgrađu postavili su studio i emitirali na gotovo cijelom teritoriju države, zagovarajući nenasilni otpor i odbijanje suradnje Sovjetima.

Kao pokušaji osnivanja piratskih TV stanica, od kojih su neke imale aktivističke, a neke komercijalne namjene, i koje su kao lokalne stanice emitirali vijesti, intervjue ili prenosile strane programe poznati su još

— **Experimental Youth Studio of Siauliai** u Litvi
— **Slobodna televizija Temišvar** (FTT), u Rumunjskoj
— Leipzig, **Kanal X**, u Njemačkoj

Osim komercijalnog i aktivističkog TV piratstva u formi osnivanja zasebnih malih TV stanica poznate su i subverzije u obliku upada u TV program. Takvih upada nije bilo mnogo budući da je televizijski signal vrlo jak i dobro zaštićen.

Najpoznatiji i najbolje dokumentirani incident dogodio se u Velikoj Britaniji 26.11.1977. u vrijeme kada je tema NLO-a bila jako popularna. Vijesti u 17:20 prekinuo je glas koji se je predstavio kao Virillion, predstavnik **Ashtar Galactic Command.** Prekid je trajao oko 5 min. tijekom kojih je glas kazivao: "Mnogo godina gledali ste nas kao svjetlo na nebu, sada vam govorimo u miru...." U govoru je upozorio na uporabu nuklearnog oružja i konstatirao da čovječanstvo ima malo vremena da nauči živjeti zajedno u miru i povjerenju prije nego što samog sebe uništi.

Govor je bio emitiran preko cijele ITV-ove (Independent Television) mreže koristeći se VHF odašiljačem koji je nadjačao signal ITV-a. Pošto signal nije naštetio video signalu tj. bio je prekinut samo ton dok je slika originalnog tv signala ostala, bilo je teško otkriti odakle je došao.

Hrvatska

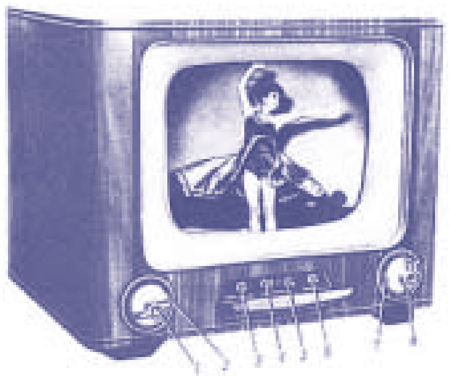
Prvi TV prijemnik u Hrvatskoj izradio je oko 1930. pionir radiotehnike Josip **Lončar** po uzoru na Nipkowljeve rotirajuće ploče.

S njime je, uz velike smetnje, 1930. primio signale TV emisija iz Londona i Berlina. O TV prijemu stanice London u Zagrebu izvijestio je engleski časopis "Television", a o prijemu TV stanice Berlin njemački časopis "Fernsehen".

Odašiljač na Sljemenu u blizini Tomislavova doma postavljen je 1956. i u početku je prenosio programe talijanske i austrijske telvizije. U Zagrebu prijemnici su bili postavljeni u izlozima dućana.

Prvo javljanje uživo bilo je s gala otvorenja Zagrebačkog velesajma 1956., nakon čega slijede povremena javljanja i početak eksperimentalnog programa 29.11.1956. iz studija u Jurišićevoj ulici.

U Hrvatskoj je danas već krenulo eksperimentalno zemaljsko digitalno emitiranje. Kao i na početku televizije, digitalni odašiljač je na Sljemenu i emitira oba državna kanala te radijski program.

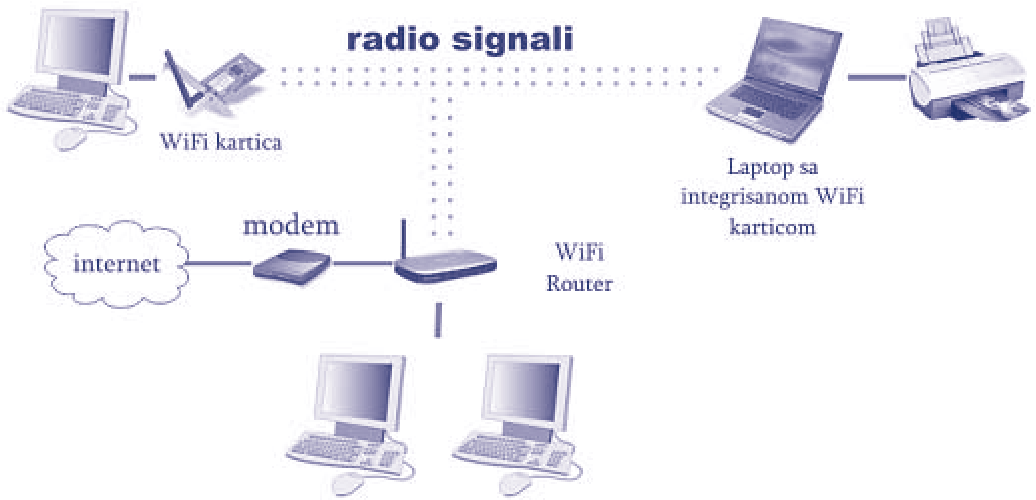


izvori:
http://www.danalee.ca/ttt
http://en.wikipedia.org
http://web.zpr.fer.hr
http://www.bvws.org.uk/405alive/history/pirate_tv.html
http://www.tranquileye.com/free/kanalx
— **Krstičević, Živko:** *Televizija visoke rezolucije* (priredili Ranko Karabelj i Silvestar Kolbas, prema rukopisu iz 1991. godine), http://snimanje.adu.hr/literatura/diplomski01.htm
— **Ibraimi, Džumridin** i **Saša Ostojić:***Teleconferencing*, http://dosl.zesoi.fer.hr/seminari/1997_1998/teleconferencing/TELECONFERENCING.html
http://electronics.howstuffworks.com
http://www.rhu.jelah.ba
http://imagers.gsfc.nasa.gov
http://www.transdiffusion.org/emc/geohistory/hijack.php
http://www.fragmentsweb.org/TXT2/czechotx.html
http://radiodifuzija.blogspot.com/2006/07/ta-je-televizija-i-koje-se-delatnosti.html

Bežične mreže

Tehnologija

Bežične mreže su komunikacijski sustavi koji koriste bežične medije kao što je tehnologija radio valova za odašiljanje i preuzimanje podataka, minimizirajući potrebu za "žičanom" povezanosti. Na ovaj način moguće je prenositi podatke na kratkim udaljenostima od nekoliko metara (televizijski daljinski upravljač) ili velikim udaljenostima od tisuća ili čak i milijuna kilometara, u slučaju radio komunikacija.



SLIKA 1: Bežična računalna mreža
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/bs/8/87/Wifi.jpg

Bežične mreže često se koriste se kao nadopuna klasičnim žičanim mrežama, kao rješenje "problema posljednje milje". Očite su prednosti ovog tipa umrežavanja: jeftinije je u početnoj implementaciji i kasnijem proširivanju jer iziskuje bitno manju infrastrukturu, a održavanje je tehnički manje zahtjevno.

Pojam **Zadnja milja** predstavlja kabel koji telefonsku centralu povezuje sa krajnjim korisnikom.

Problem zadnje milje proizlazi iz manjkavosti klasične telekomunikacijske infrastrukture čija bi obnova zahtijevala ulaganje znatnih financijskih sredstava i smatra se osnovnim problemom u pružanju pristupa mrežama velikom broju korisnika.

Bežične komunikacije odgovaraju na potrebu povećanja širine kanala telekomunikacijskih mreža i mobilnosti arhitekture. Polaganje optičkih kablova je nedovoljno isplativo, a rješenja koja se oslanjaju na postojeću infrastrukturu, kao što je DSL, uglavnom imaju problem raspoloživih kapaciteta.

Kao sredstvo prijenosa bežične mreže koriste radio valove, infracrvenu svjetlost ili laserske sustave.

Radio valove koriste mreže tipa Wi-Fi koje pokrivaju heterogena okruženja u kojima segmenti mreže nisu nužno vidljivi i mogu biti odijeljeni zidovima ili preprekama.

Mreže bazirane na infracrvenoj svjetlosti koriste se za spajanje uređaja između kojih postoji direktna linija vidljivosti. Manjkavost ovog tipa mreže je niska brzina prijenosa podataka, pa one sve češće bivaju zamijenjene Bluetooth uređajima.

Laserske mreže koriste se za povezivanje podmreža mreža baziranih na drugim tehnologijama. Prednost lasera je velika brzina prijenosa. Tipičan primjer je povezivanje mreža dviju susjednih zgrada. Problem lasera je osjetljivost na vanjske uvjete i vibracije, pa mreže bazirane na radio valovima istiskuju iz upotrebe i ovaj tip mreža.

Kako rade bežične mreže

Bežične mreže koriste elektromagnetske valove za komunikaciju od jedne do druge točke, bez oslanjanja na ikakvu fizičku povezanost. Radio valovi se često nazivaju radiofrekvencijskim nosiocima jer je njihova uloga prijenos energije do udaljenog primatelja. Prenošeni podaci su superponirani na nosioc radio signala da bi mogli biti točno izlučeni na udaljenom prijemniku. Jednom kada su podaci superponirani (modulirani) na radio prijenosniku, radio signal zauzima više od jedne frekvencije, budući da se frekvencija ili brzina prijenosa modulirajuće informacije pridodaje nosiocu. Više nosioca može postojati na istom prostoru u isto vrijeme bez da međusobno ne interferiraju, ako se radio valovi prenose na drugim radijskim frekvencijama. Da bi se izlučili podaci, radio prijemnik mora se podesiti u jednu radijsku frekvenciju izuzimajući druge. Tako primljeni modulirani signal onda se demodulira i podatak se izlučuje iz signala.

Scenariji korištenja bežičnog povezivanja

WPAN (wireless personal area network) predstavlja upotrebu bežične tehnologije namijenjenu prvenstveno upotrebi osobne prirode. WPAN tehnologije pokrivaju udaljenost od otprilike 10 metara. Naglasak je na povezanosti među uređajima za pohranu osobnih podataka ili razmjene podataka između manje grupe pojedinaca, npr. sinhronizacija između dlanovnika i osobnog računala ili ad hoc razmjena podataka između dvije ili više osoba. Bežične komunikacije pojednostavljuju ove procese umanjujući kompleksnost procesa.

Niska cijena i mogućnost prijenosa podataka i glasa te mogućnost ad hoc umrežavanja učinile su **Blootooth** najpopularnijom WPAN tehnologijom. Zahvaljujući korištenju radijskih frekvencija, Bluetooth uređaji ne moraju se međusobno izravno vidjeti da bi ostvarili komunikaciju. Uobičajena moguća udaljenost između uređaja iznosi 10 metara, a uz veću snagu odašiljača moguće ju je povećati do 100 metara. Brzina prijenosa podataka je 780 kb/s nesimetrično i to tako da podržava 721 kb/s u jednom smjeru, a u suprotnom smjeru 57,6 kb/s ili do 432,6 kb/s u oba smjera simetrično.

Mnogo većim protokom podataka odlikuje se **UWB** tehnologija. Iako se radi o tehnologiji čiji počeci razvoja datiraju u sedamdesetima, upotreba je u SAD-u do 2002. bila dozvoljena samo uz odgovarajuću licencu. Kako je 2002. FCC dozvolio aplikaciju ove tehnologije u komercijalne svrhe, a međunarodna tijela zadužena za regulaciju rade na razvoju jedinstvenih standarda, očekuje se da će UWB uskoro naći svoju primjenu u WPAN mrežama s visokim protokom podataka (od 100-500 Mb/s na udaljenostima od 1-10 m), WEIL mrežama s izuzetno velikim protokom (1-2,5 Gb/s) na jako malim udaljenostima (manjim od 1 m), mrežama inteligentnih automatskih uređajia u kućnom ili uredskim okruženju itd.

Za razliku od uređaja koji funkcioniraju po klasičnom principu proširenog spektra, UWB uređaji ne stvaraju interferencija ostalim korisnicima spektra, jer je odaslani signal (sa snagom do 50 mikrovata) raširen na širem frekvencijskom području. Prema FCC-u, UWB je bilo koji signal koji zauzima najmanje 500 MHz pojasa u spektru širine 7,5 GHz, točnije između 3,1 GHz i 10,6 GHz, a uključuje i ograničenja na emitiranu snagu, koja mora biti ispod 3 mW. Umjesto tradicionalnih sinusnih valova, UWB uređaj šalje nekoliko kodiranih ultra-kratkih impulsa u sekundi po ultra-širokom frekvencijskom području spektra.

Mrežama s velikim brojem čvorova koji razmjenjuju relativno malo podataka namijenjen je protokol ZigBee. Propusnost je ograničena na 250 kbps na 2,4 GHz području, 20 kbps na 868 MHz (Europa) i 40 kbps na 915 MHz (Sjeverna Amerika i Australija). Pogodan je za brojne aplikacije u kućnom okruženju koje zahtijevaju male protoke podataka, industrijsku automatizaciju, senzorske mreže itd.

Premda ZigBee, kao iWi-Fi i Bluetooth, za komunikaciju koristi 2,4 gigahercno područje, ZigBee koristi tehniku moduliranja različitu od tehnika moduliranja Bluetootha i Wi-Fi-a. K tome, ZigBee u tom području koristi 16 kanala širine 5 MHz, od kojih se neki ne poklapaju s kanalima Bluetootha i Wi-Fi-a, pa između ovih uređaja ne postoji mogućnost interferencije.

Standard	IEEE 802.15.4	Bluetooth	IEEE 802.11b	IEEE 802.11a	IEEE 802.15.3+	UWB+ HDR
Status	IEEE	V 1.1 Nizak-protok	definiran	definiran	Nacrt standarda	Nacrt IEEE 802.15.3a
Max. protok	250 kb/s; 40 kb/s; 20 kb/s	1 Mb/s	11 Mb/s	24 Mb/s opcionalno 54 Mb/s	11 Mb/s (QPSK) 55 Mb/s (64QAM) uvjetno > 22 Mb/s	110 Mb/s (10 m) -200 Mb/s (4 m)
Max. distanca	30 m	10 m	100 m	50 m	10 m	10 m
Dodijeljeni pojas frekvencija	868-868.6 MHz (ISM EU) 902-928 MHz (ISM US)	2.4 GHz (ISM)	2.4 GHz (ISM)	5 GHz UNII (5.15-5.35+ 5.725-5.825) GHz	2.4 GHz (ISM) 2.4-2.4835 GHz	3.1-10.6 GHz
Širina kanala	0.3; 0.6 MHz (2 MHz razmak) 2 MHz (5 MHz razmak)	1 MHz	25 MHz	20 MHz	15 MHz	Min 500 MHz Max 7.5 GHz
Broj RF kanala	1; 10; 16	79	3	12 US; 8 EU; 4 Japan	5	1-15
Tip modulacije	BPSK; OQPSK	GFSK	11 Mbaud QPSK	COFDM, BPSK, QPSK, 16 QAM	DQPSK 16/32/64 QAM	BPSK; QPSK
Proširenje spektra	DS-SS	DS-FH	CCK	OFDM	-	višepojasni

UNII - nelicencirani pojas;
ISM – industrijska, znanstvena, medicinska namjena;
OFDM - multipleks s frekvencijskom razdiobom i ortogonalnim frekvencijama;
COFDM - kodirani OFDM Plus označava da su specifikacije još uvijek u fazi nacrta i dorađivanja

WLAN

WLAN (wireless local area network) naziv je za lokalnu računalnu mrežu u kojoj su dva ili više računala povezana bežičnim putem, što korisnicima omogućuje pristup mreži sa bilo kojeg mjesta unutar područja pokrivenosti. Niska cijena i lakoća korištenja donijeli su WLAN tehnologiji ogromnu popularnost u zadnjih nekoliko godina. Popularizacija WLAN-a išla je pod ruku s porastom udjela prijenosnih računala, pa su gotova sva prijenosna računala koja su danas u prodaji opremljena bežičnom karticom potrebnom za spajanje na ovu vrstu mreže. Ključan segment WLAN tehnologije je Wireless Access Point (WAP ili AP) – uređaj koji ostale uređaje za bežično komuniciranje povezuje u lokalnu mrežu. AP je obično kablom povezan sa klasičnom mrežom i služi za prijenos podataka između "žičnih" i "bežičnih uređaja", pa se na ovaj način često ostvaruje povezivanje bežičnih uređaja na internet.



SLIKA 2: Kartica za bežičnu mrežu http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/PCMCIA-card-750px.jpg



SLIKA 3: Access point http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/AirStation_WHR-G54S.jpg

Tipičan AP može istovremeno komunicirati sa tridesetak klijenata lociranih u radijusu od oko 100m. Kvaliteta signala uvjetovana je nizom faktora: smještajem uređaja, vremenskim prilikama, snagom emitiranja te mogućim smetnjama izazvanim blizinom drugih uređaja koji interferiraju sa signalom emitirajući na istoj frekvenciji, što predstavlja slabu točku ove tehnologije. Uz upotrebu repetitora i antena s mogučnošću pojačavanja ili odbijanja radio signala, pokrivenost wireless LAN-a može se proširiti na udaljenost od nekoliko kilometara.

Wi-Fi tehnologiju definira niz standarda pod zajedničkim nazivom 802.11. Najpopularnije i najraširenije tehnologije su one definirane b, a i g dodacima originalnom standardu iz 1997. Standard koji danas koristi većina - 802.11b ima maksimalnu brzinu prijenosa do 11 Mbps i koristi frekvencijski opseg od 2,4 Ghz, zbog čega pri korištenju ovih uređaja može doći do interferencije sa mikrovalnim pećima, bežičnim telefonima, Bluetooth uređajima i ostalom opremom koja koristi isrti dio spektra. 802.11g na istom frekvencijskom području postiže brzinu prijenosa do 54 Mbps, a zbog kompatibilnosti sa 802.11b predstavlja budućnost Wi-Fi-a.

Osim uređaja izrađenih po 802.11a standardu, koji rade na frekvenciji od 5 GHz, ostale WiFi implementacije koriste dio spektra oko 2,4 GHz koji je međunarodnim ugovorima usaglašen kao nelicencirani dio spektra, iako točna frekvencija i maksimalna dozvoljena izlazna snaga variraju od zemlje do zemlje. Frekvencijski prostor u kojem radi WiFi 802.11b standardom podijeljen je na 14 kanala. Svaki od njih zauzima mali frekvencijski pojas s određenom središnjom frekvencijom, a mogućnost nelicencirane upotrebe pojedinih kanala razlikuje se od zemlje do zemlje. Tako je u Japanu dozvoljeno korištenje svih 14 kanala, u Hrvatskoj 13, u SAD-u 11, a u Francuskoj samo 2. Činjenica da WiFi radi u nelicenciranom dijelu spektra razlog je ogromne popularnosti ove tehnologije, jer svakome omogućuje umrežavanje WLAN-om, bez potrebe za traženjem koncesija i dozvola.

Popularizacija wireless mreža i postojanje standarda kojima je omogućena interoperabilnost među uređajima različitih proizvođača prouzročilo je veliki pad cijena opreme, pa je danas moguće izgraditi bazičnu bežičnu mrežu za nekoliko stotina kuna.

Osim u infrastrukturnom modu, kada, spajajući se na pristupnu točku, terminali postaju dio mreže, bežični uređaju mogu se spojiti i u **ad-hoc** mrežu, kako bi ostvarili direktnu komunikaciju jedan s drugim. Ad-hoc način rada omogućuje svim bežičnim uređajima unutar udaljenosti ostalih uređaja da otkriju jedni druge i postignu komunikaciju između dvaju klijenata, bez potrebe za posredovanjem centralne pristupne točke.

Ad hoc mreže odgovaraju na potrebu brze izgradnje male mreže između terminala, uz minimalnu potrošnju vremena i novca. MIT media lab razvija ekonomično prijenosno računalo koje će biti u edukacijske svrhe biti korišteno u zemljama u razvoju i koristit će ovu tehnologiju kako bi kreiralo ad-hoc bežične mreže.

WMAN

WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) omogućuje širokopojasni prijenos podataka uz upotrebu radiofrekvencijskog spektra od 2 do 11 GHz. U idealnim uvjetima WiMax nudi propusnost od 75 Mbps, uz domet signala koji, zavisno o vidljivosti i ostalim uvjetima, ima doseg i do 50 kilometara, iako su testovi kod prvih uređaja pokazali značajnu degradaciju tih idealnih karakteristika.

Standard 802.16e, poznat kao mobilni WiMax, predviđen za upotrebu u prijenosnim računalima ili mobilnim telefonima propisan je tek prosincu 2005. 802.16e nudi jednake brzine ali uz bitno manje udaljenosti - od 2 do 5 km.

Aktualni WiMax standard (IEEE Std 802.16-2004) odobren je u lipnju 2004., a u listopadu 2005. službeno je odobren dodatak 802.16e koji originalnom standardu dodaje komponentu mobilnosti, što će omogućiti računalu da bude permanentno spojeno na mrežu (prenoseći podatke) u vozilu koje se kreće brzinom do 120 kilometara po satu.

WiMax je jedna od najnaprednijih bežičnih tehnologija koja bi sadašnje *hotspote* mogla proširiti na čitava gradska područja. Iako se 802.16 specifikacija koristi velikim frekvencijskim rasponom, ne postoji jedinstveni licencirani spektar za WiMax. Čini se da će, ovisno o lokalnoj regulaciji spektra, postojati nekoliko varijanti 802,16, što će WiMax uređaje učiniti manje prijenosnim i od WiFi-a, čiji se propisani kanali u nelicenciranom kanalu razlikuju od zemlje do zemlje.

Europa je za korištenje WiMaxa odobrila frekvencije od 3,4-3,6 ili 3,4-3,8 GHz - granični dio spektra koji omogućuje samo ograničenu upotrebu i mogao bi izazivati probleme u odašiljanju signala. U SAD-u su WiMax-u dodijeljene UHF frekvencije koje je po prelasku na digitalne tehnologije napustila kabelska televizija.

Frekvencije 3,4-3,6 GHz mogle bi biti odgovarajuće za fiksni WiMax definiran 802.16d standardom, dok bi za ostvarenje mobilnog, da bi se ponudili širokopojasni mobilni servisi koji optimalno funkcionira na niskim frekvencijama, idealno na onima ispod 2.5 GHz.

Bitna značajka WiMax-a je adaptivna modulacija - sposobnost sustava da, ovisno o odnosu signala i šuma, promijeni način prijenosa: u slučaju da je signal slab, uređaj će spriječiti pucanje veze odabirom robusnije, ali sporije modulacije.

WWAN (Wireless Wide Area Network) razlikuje se od WLAN-a po tome što za prijenos podataka koristi mobilnu tehnologiju treće generacije (GPRS / CDMA2000 / GSM / CDPD / Mobitex/HSDPA). Stoga je neovisan o pristupnim točkama (hotspotovima), ali zahtijeva plaćanje naknade za korištenje davatelju usluga.

U novije vrijeme proizvode se računala sa ugrađenin WWAN mogućnostima (kao što je HSDPA u Centrino računalima), što znači da sustav ima ugrađenu mobilnu stanicu (GSM/CDMA) koja korisniku omogučava slanje i primanje podataka.

Nelicencirani spektar u lokalnom kontekstu

Današnji europski okvir upravljanja spektrom ustanovljen je početkom dvadesetog stoljeća, u uvjetima jako ograničenih frekvencija u kojima je područje od 3 do 30 Mhz nazivano "visokom frekvencijom". Mala širina upotrebljivog spektra dovela je do potrebe za regulacijom.

Europski institut za telekomunikacijske standarde (ETSI) ranih je devedesetih razvio HIPERLAN - bežičnu tehnologiju kratkog dosega za upotrebu u Europi. Američka regulatorna politika bila je znatno drugačija: FCC je 1985. proglasila tri nelicencirana područja sa gotovo neogfraničenim mogućnostima upotrebe. Ova odluka bila je plodno tlo za razvoj IEEE 802.11 (WiFi) tehnologija koje danas dominiraju Europom.

Nelicencirani ili ISM (Industrial, Scientific, Medical – industrijski, znanstveni, medicinski) spektar dozvoljen je za slobodnu upotrebu svakome, uz uvjet da ne krši pravilo o izlaznoj jačini. Dozvoljeno je slobodno umrežavanje u tri frekvencijska opsega: 902 - 928 MHz, 2400 - 2483,5 MHz i 5728 - 5750 MHz, od kojih je najčešće korišten opseg oko 2,4GHz. Važeći Zakon o telekomunikacijama predviđa slobodno umrežavanje na neprofitnoj osnovi, sve dok izračena snaga ne prelazi 100 miliwatta.

Problem zagušenja u ovom dijelu spektra riješava se tehničkim rješenjima, a ne ograničavanjem mogućnosti upotrebe na nositelja koncesije kroz pristup licenciranja spektra. Slobodni dio spektra, originalno namijenjen neprofitnoj istraživačkoj upotrebi, dijele uređaji kao što su mikrovalne pećnice, walkie-talkie uređaji, bežični telefoni, bežične nadzorne kamere i WiFi mreže.

Veliku zaslugu za proliferaciju Wi-Fi mreža u Hrvatskoj imaju grupe entuzijasta udruženih u wireless udruge, koji se bave umrežavanjem korisnika bežičnih sustava na području na kojem djeluju. Danas na području Hrvatske djeluje više od pedeset udruga, a međusobno su povezane u Savez wireless udruga Hrvatske (http://www.hrfreenet.hr/), čiji je prioritet međusobno umrežavanje udruga-članica, čime se stvara komunikacijska infrastruktura neovisna o komercijalnim davateljima internet usluga.

Uključivanjem u jednu od wireless udruga stječe se mogućnost videokonferencija, streaminga zvuka ili slike, telefoniranja (VoiceOverIP), P2P razmjene datoteka... među korisnicima spojenim u mrežu. Iako neke od mreža imaju zajednički izlaz na internet, nuđenje internet pristupa ne spada u njihov prioritet.

Unatoč vidljivim rezultatima, budućnost infrastrukture koju su izgradile wireless udruge i slobodnog bežičnog umrežavanja je neizvjesna. Hrvatska zajednica tehničke kulture već je dva puta odbila primiti u članstvo Savez wireless udruga Hrvatske, s obrazloženjem da savez nije registiran po zakonu o tehničkoj kulturi. K tome Hrvatski radioamaterski savez, zbog djelomičnog preklapanja ISM i radioamaterskog dijela spektra, predlaže da registracijom kao radiostanica svaka bežična kartica dobije radioamatersku oznaku i bude upisana u registar HRS-a, čime bi svaki vid komunikacije koji nije klasično radiomaterski bio zabranjen, pa bi tako nestala mogućnost mrežnog igranja i korištenja IP telefonije, a preduvjet za bežično umrežavanje bio bi položen radioamaterski ispit, što bi u konačnici značilo nestanak neprofitnih bežičnih mreža.

Ovakav scenarij sigurno bi odgovarao i davateljima internet usluga, od kojih neki po nevjerojatno visokim tarifama nude uslugu hotspota sličnu ili istu onome što wireless usluge nude (gotovo) besplatno.

Hrvatska agencija za telekomunikacije je u studenom 2005. izdala prve županijske WiMax koncesije, čime je napravljen veliki korak u liberalizaciji telekomunikacijskog tržišta, s obzirom da su koncesionari u mogućnosti davati govorne i podatkovne usluge zaobilazeći korištenje T-HT-ove fiksne infrastrukture. Unatoč najavama da će ViMax usluga biti dostupna sredinom 2006., za sada je usluga komercijalno dostupnja samo u Međimurskoj županiji.

Svakako bi bilo u interesu svima da se donese regulativa koja bi omogućila korištenje spektra koje koriste wireless pojedinci.

Za korištenje usluge spajanja na internet putem WiMax tehnologije bit će potrebna WiMax kartica. Jedan od najžustrijih zagovaratelja ove tehnologije - moćni Intel, već nudi računala sa integriranom WiMax karticom.

Perspektive

Proizvodnja WiMax uređaja koji bi radili u nelicenciranom dijelu spektra oko 5 GHz još nisu ni krenuli u proizvodnju. Jednom kada budu proizvedeni, bit će daleko skuplji od WLAN opreme, pa nije za očekivati da će udruge wireless entuzijasta isključivo novcima vlastitih članova biti u stanju napraviti taj korak. Stoga bi bilo neophodno da se, kao što je primjer u mnogim europskim gradovima, stvaranjem nekomercijalne infrastrukture velikog dometa pozabave lokalne vlasti. S obzirom da dotične često interese kapitala običavaju stavljati ispred interesa građana, takav scenarij malo je vjerojatan, pa udrugama preostaje da zakucaju na vrata sveučilišta žele li alternativnu infrakstrukturu graditi na WiMax tehnologiji.

Potreba za mobilnošću nastavit će poticati transformaciju telekomunikacijske indistrije. Mobilni WiMax (IEEE-Standard 802.16e) poboljšava svoju poziciju i ulazi na tržište i kao mobilna tehnologija koja omogućava komunikaciju i s mobilnim korisnicima.

WiMax će za afričke i azijske zemlje s nerazvijenom telefonskom infrastrukturom predstavljati mogućnost spajanja provincijalnih područja s metropolom, ali i priključak tih krajeva na internet.

Prije ulaska WiMax uređaja u širu proizvodnju, bit će potrebna harmonizacija eurposkog spektra kako bi se omogućila interoperabilnost uređaja i servisa – sa standardizacijom će se smanjiti i cijena tehnologije.

Bežične tehnologije nastavit će se razvijati i, čineći nas mobilnijima, povećati našu mogućnost interakcije. Jednoga dana u skoroj budućnosti, mreža će slijediti tebe umjesto da ti slijediš nju.

Radar - Vojna upotreba elektromagnetskog spektra

Riječ radar engleski je akronim za **RAdio Detection And Ranging** - otkrivanje ciljeva i i mjerenje udaljenosti putem elektromagnetskih valova.

Glavna svrha ovih uređaja je praćenje pokretnih meta i pružanje informacija o udaljenosti i smjeru kretanja, bilo da se radi o avionima, helikopterima, brodovima ili vremenskim nepogodama. Radar funkcionira na prijenosu radio valova, ili preciznije, elektromagnetskih zračenja u rasponu između 3 i 30 GHz (SHF). Analizira se signal refleksije i na taj se način lokalizira objekt koji reflektira signal. Iako je snaga reflektiranog signala izuzetno mala, elektromagnetska zračenja mogu lako biti otkrivena i pojačana pomoću odgovarajuće antene: stoga radar može lokalizirati objekte i na jako velikim udaljenostima. Radar je, uz to, u stanju lokalizirati objekte koji se drugim tipovima refleksije, kao što su zvuk ili vidljiva svijetlost, zbog slabog signala ne bi mogli lokalizirati.



SLIKA 1: Radarska antena velikog dometa
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/90/Radar_antenna.jpg

Osnovni dijelovi radara

Radarski sustav sastoji se od blokova koji predstavljaju autonomne elektroničke aparate, a funkcioniraju kao jedinstveni složeni sustav. Količina i vrsta blokova ovise o namjeni.

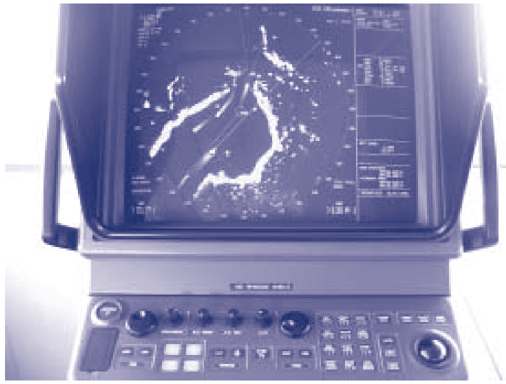
Osnovni dijelovi svakog radara su:

— Odašiljač koji generira radio signale putem oscilatora koji kontrolira i duljinu impulsa pomoću modulatora. Oscilator može biti magnetron ili klistron.
— Valovod koji prenosi signal od odašiljača do antene
— Duplekser koji odvaja prijemnik od odašiljača, omogućujući im pritom korištenje zajedničke antene
— Prijemnik
— Elektronski uređaja sa softverskim dodatkom koji osigurava rotaciju antena i procese pretraživanja
— Korisničko sučelje koje čine računalo i konzola

Osnovni principi rada

Radarski aparati pokušavaju reflektirati elektromagnetne valove, kao što su radio valovi i mikrovalovi od mete. Ova detekcija se realizira korištenjem radio prijemnika. Elektromagnetski valovi odbijaju se od bilo koje veće promjene u dielektričnoj ili dijamagnetnoj konstanti. Ovo znači da će čvrsti objekt u zraku ili vakuumu, ili ostale značajnije promjene u atomskoj gustoći objekta, obično reflektirati radarske valove što radar čini pogodnim za detekciju aviona i brodova.

Elektromagnetski valovi se ne prostiru dobro pod vodom; stoga se za podvodnu primjenu koristi sonar, koji je baziran na zvučnim valovima.



SLIKA 2: Ekran radara
http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Radar_screen.JPG

Refleksija valova

Radarski valovi se reflektiraju na različite načine ovisno o veličini radio valova i oblika mete. Ako je radio val mnogo kraći nego veličina mete, val će se odbiti na način slično kao što se svjetlost odbija od ogledala. Rani radari su koristili duge valne duljine koje su bile veće od meta, tako da su primali slabe signale, dok moderni sistemi koriste kraće valne duljine (nekoliko centimetara) i ovakvi radari mogu detektirati objekte veličine kriške kruha ili veće.

Radio valovi uvijek se reflektiraju od rubova i krivulja slično kao i sjaj od zaobljenog stakla. Objekti koji najviše reflektiraju signal imaju kut od 90° između površina koje reflektiraju valove. Površina koja ima tri ravne površine koje se sastaju u jednom uglu, slično uglu zgrade, uvijek će reflektirati signal natrag k izvoru signala. Ove takozvane kutne kocke uobičajeno se koriste kao radarski reflektori na objektima koji su inače teški za otkrivanje i često se nalaze na brodovima da bi se olakšalo njihovo otkrivanje u situaciji spašavanja. Iz istih razloga objekti koji pokušavaju izbjeći detekciju uvijek imaju postavljene površine tako da eliminira kutove – zbog toga neki avioni, kao što je američki nevidljivi *stealth* avion, imaju "čudne" oblike.

Polarizacija

Polarizacija je smjer u kojem val vibrira. Radari koriste horizontalnu, vertikalnu i cirkularnu polarizaciju da bi otkrili različite tipove refleksija. Na primjer, cirkularna polarizacija se koristi da bi se smanjio utjecaj miješanja kiše na signal. Linearna polarizacija obično indicira metalne površine, i pomaže da se ignorira kiša. Slučajna polarizacija obično pokazuje fraktalnu površinu kao što su stijene ili blato, i koristi se od strane navigacijskih radara.

Osnovne funkcije

Mjerenje udaljenosti

Najjednostavniji način da se izmjeri udaljenost nekog objekta je emitiranje kratkog impulsa i mjerenje vremena potrebnog signalu odbijenom od objekta da se vrati natrag. Udaljenost je jedna polovica cijelog puta koji je signal prešao (zbog toga što signal treba doprijeti do objekta i vratiti se natrag do prijemnika) podijeljeno brzinom signala. Ova brzina je brzina svjetlosti, što čini putanju do objekta i natrag vremenski veoma kratkom. Iz ovog razloga precizna mjerenja udaljenosti bila su komplicirana do uvođenja elektronike visokih performansi.

Mjerenje brzine

Brzina se mjeri kombinirajući promjenu udaljenosti s obzirom na vrijeme. U tu svrhu svi su moderni radari opremljeni mjernim uređajima koji u realnom vremenu procesuiraju interval između trenutne i prethodne pozicije mete.

Preciznija mjerenja brzine počivaju na tzv. Dopplerovom efektu. To je promjena u frekvenciji bilo kojeg signala zbog konačne brzine po kojoj signal putuje koja se uspoređuje sa kretanjem objekta.

Svatko od nas je doživio Dopplerov efekt prilikom prolaska automobila: zvuk motora je visok dok nam automobil prilazi, a snižava se kako se od nas udaljava. Radi se o zbijanju valnih fronti valova zvuka ispred, i njihovog širenja

iza izvora zvuka. Iako se radi o maloj (1%) promjeni frekvencije, ljudsko uho jako dobro detektira ovu promijenu.

Brzina svjetlosti je mnogo veća od brzine zvuka (pa je i rezultujuća promjena mnogo manja). Moderna elektronika je bolja u detekciji ove promijene nego što je ljudsko uho detektira promjenu zvuka. Brzine od nekoliko par centimetara u sekundi mogu se vrlo lako izmjeriti, s puno većom preciznošću od one koja se dobije prilikom mjerenja udaljenosti. Svi moderni radari za mjerenje brzine koriste ovaj princip.

Mjerenje visine

Mjerenja visine počivaju na azimutu - horizontalnoj komponenti smjera - i činjenici da će postavljanjem usmjerene antene eho biti dobiven isključivo isijavanjem u smjeru mete.

Domet radara i valne duljine

Radarski sustavi djeluju u frekvencijskom području od 100 do 300000 MHz i koriste elektromagnetske valove različitih duljina – od ekstremno kratkih do vrlo kratkih. Valovi kraće valne duljine zahtijevaju antene manjih dimenzija i bolje ispunjavaju prostor iznad Zemlje, dok su valovi veće valne duljine manje podložni apsorpciji u atmosferi.

Tradicionalna imena frekvencijskih opsega su nastala kao šifrirane oznake u Drugom svjetskom ratu i još uvijek se koriste u vojskama i avijaciji širom svijeta. Ovi nazivi su prihvaćeni u Sjedinjenim Državama od organizacije za standarde IEEE, a međunarodno od Međunarodne telekomunikacijske organizacije organizacije. Većina zemalja je dodatno regulirala koji su dijelovi od kojeg opsega za vojnu ili civilnu upotrebu. Ostali korisnici radiofrekvencijskog spektra, kao što su radiodifuzijska industrija i industrija elektroničkog ratovanja (eng. Electronic Countermeasures - ECM) zamijenile su tradicionalne vojne oznake sa svojim vlastitim sistemima.

Ime opsega	Frekvencijski raspon	Valna duljina	Napomene
HF	3-30 MHz	10-100 m	obalni radarski sustavi, over-the-horizon (OTH) radari; 'high frequency' – visoka frekvencija
P	< 300 MHz	1 m+	'P' za 'prethodni', naknadno ušlo u primjenu za rane radarske sustave
VHF	50-330 MHz	0.9-6 m	vrlo dugi domet, georadar; 'very high frequency' – vrlo visoka frekvencija
UHF	300-1000 MHz	0.3-1 m	vrlo dugi domet (e.g. rana upozorenja od balističkih projektila), georadar; 'ultra high frequency' – ultra visoka frekvencija
L	1-2 GHz	15-30 cm	dalekodometna kontrola zračnog prometa i nadzor, 'L' označava 'long' - dugo
S	2-4 GHz	7.5-15 cm	terminalna kontrola zračnog prometa, dalekodometni vremenski uvjeti, pomorski radar; 'S' označava 'short' - kratki
C	4-8 GHz	3.75-7.5 cm	satelitski transponderi; kompromis (eng. *compromise* - dakle 'C') između opsega X i S; vremenski uvjeti
X	8-12 GHz	2.5-3.75 cm	navođenje projektila, pomorski radar, vremenski uvjeti, kartografiranje srednje razlučivosti i zemaljska kontrola; u SAD-u je uski opseg 10.525 GHz ± 25 MHz korišten za aerodromske radare. Nazvan je X opseg jer je frekvencija za vrijeme drugog svijetskog rata bila tajna.
Ku	12-18 GHz	1.67-2.5 cm	kartografiranje visoke razlučivosti, satelitska altimetrija; frekvencija ispod (under) K opseg (odakle 'u')
K	18-27 GHz	1.11-1.67 cm	od njemačkog *kurz*, što znači 'kratko'; ograničeno korištenje radi absorpcije vodene pare, pa su umijesto ovog opsega za nadgledanje korišteni Ku i Ka. K-opseg je korišten za meteorološko otkrivanje oblaka i policijsko otkrivanje prebrzih motorista. Topovi K-opsežnog radara rade na 24.150 ± 0.100 GHz.
Ka	27-40 GHz	0.75-1.11 cm	kartografiranje, mali domet, nadgledanje aerodroma; frekvencija iznad (above) fotoradara K opsega (otuda 'a'), korišten za aktivaciju kamera koje snimaju registarske tablice automobila koji prolaze na crveno svjetlo, radi na 34.300 ± 0.100 GHz.
mm	40-300 GHz	7.5 mm - 1 mm	milimetarski raspon, raspodijeljen kako je niže navedeno. Izleda da je kodna oznaka data nasumično; frekvencijski opsezi ovise o veličini valovoda. Različite grupe dodijelile su ovom rasponu različite oznake. Ova dolazi od Baytrona, danas nepostojeće tvrtke koja je proizvodila opremu za testiranje.
Q	40-60 GHz	7.5 mm - 5 mm	koristi se za vojnu komunikaciju
V	50-75 GHz	6.0 - 4 mm	atmosfera ga jako apsorbira
E	60-90 GHz	6.0 - 3.33 mm	
W	75-110 GHz	2.7 - 4.0 mm	korišten kao vizualni senzor za eksperimentalna autonomna vozila, meteorološka promatranja visoke razlučivosti i slikovnu dijagnostiku.

Povijest razvoja radara

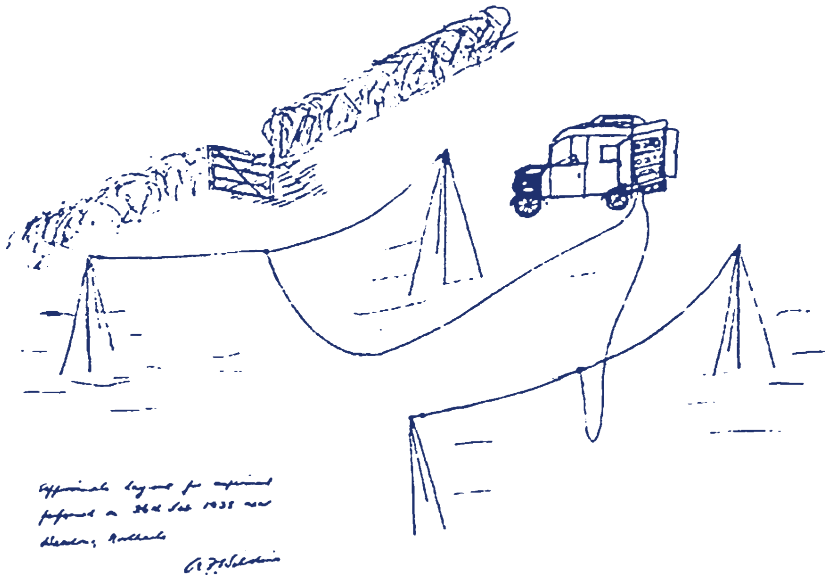
Ideja o uređaju za otkrivanje objekta te utvrđivanja njegove udaljenosti i položaja nastala je prije nego što su ostvareni materijalni uvjeti za njegovu realizaciju.

Fizičar Heinrich Hertz ustanovio je eksperimentima da se radio valovi prenose kroz neke tipove materije, a da se od drugih odbijaju te tako uspio eksperimentalno generirati i detektirati radio valove.

Christian Huelsmeyer je 1904. predstavio telemobiloskop – uređaj koji koristi radio valove za otkrivanje brodova na udaljenost do tri kilometra, kako bi se izbjegle brodske nesreće u uvjetima smanjene vidljivosti. Uređaj je upozoravao na blizinu metalnog objekta, ali ne i na udaljenost na kojem se on nalazi.

Tesla je 1917. predložio načelo funkcioniranja stanica koje bi upotrebom vrlo kratkih valova i emitiranjem impulsa služile za određivanje relativne pozicije, smjera i brzine kojom se kreće objekt i druge moderne koncepte radara.

Francuski inženjeri Mesny i David primijetili su 1931. da avion koji leti između prijemnika i odašiljača ometa radio komunikaciju i to otkriće poslužilo je kao osnova za uređaj koji je Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil (CSF) 1935. pustila u upotrebu kao uređaj za otkrivanje aviona koji lete iznad nekog područja. Britansko je Ministarstvo zrakoplovstva od inženjera Watson-Watta zatražilo da razvije oružje koje ispaljuje *zraku smrti*, čuvši da isto posjeduju Nijemci. Inženjer je otpisao da razvoj takve tehnologije trenutno nije izgledan i umjesto toga ponudio rad na istraživanju radio-detekcije putem reflektiranih radio valova. Tako je Watson-Watt u veljači 1935. dobio priliku da ministarstvu demonstrira detekciju aviona. Koristeći prijemnik postavljenim na polju u Northamptonshireu i BBC-ev kratkovalni odašiljači koji je iz blizine Daventryja emitirao na valnoj duljini od 49 metara, otkrili su bombarder Handley Page Heyford na udaljenosti od 8 milja. Ova uvjerljiva demonstracija, poznata kao Daventery eksperiment, dovela je do početka razvoja radara u Velikoj Britaniji.



SLIKA 3: Daventry eksperiment, 26. veljače 1935. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/e/e2/Daventry_expt.jpg

U isto vrijeme Hans Hollemann bavio se mikrovalovima, što će kasnije postati osnova gotovo svih radarskih sustava. U jesen 1934. njegova tvrtka GEMA proizvela je prvi komercijalni radar za otkrivanje brodova. Radeći u rasponu valne duljine od 50 cm, bio je u stanju otkriti brod na udaljenosti od 10 metara.

U ljeto 1935. razvijen je impulsni radar kojim je bilo moguće otkriti laki razarač Königsberg na udaljenosti od 8 km, sa preciznošću do 50 m, dovoljnom za nišanjenje. Isti sustav mogao je detektirati avion na 500 m visine na udaljenosti od 28 km. Po ovom modelu izgrađene su kopnena i morska varijanta: Freya i Seetakt.

Početkom drugog svijetkog rata Britanija i nacistička Njemačka znale su za napore koje je ona druga ulagala u "Borbu snopovima". Zbog zanimanja za razvoj koji je neprijatelj postigao, obije zemlje intenzivno su se bavile špijunažom i odašiljanjem netočnih informacija o uređajima koje posjeduju. Iako je Njemačka realno bila tehnološki naprednija, podlegla je britanskim pritiscima i prestala s upotrebom ove tehnologije, dok je Britanija krenula u masovnu proizvodnju radara i pratećih kontrolnih sustava.

Neposredno prije početka rata bilo je proizvedeno nekoliko radarskih stanica pod nazivom Chain Home (CH) koje su bile izgrađene duž južne i istočne britanske obale. Kao što je za očekivati od prvih proizvedenih radara, radilo se o jednostavnim sistemima. Odašiljač se sastojao od 2 stometarska čelična tornja odijeljena nizom antena. Drugi par tornjeva visokih 73 m bio je izrađen od drva i služio za prijem, s nizom križnih antena postavljenih na različitim visinama. Većina stanica imala je više od jednog seta antena podešenih da rade na različitim frekvencijama.

CH su se pokazali korisnima tijekom Bitke za Britaniju i često se smatraju razlogom pobjede RAF-a nad mnogo brojnijim snagama Luftwaffea. Jedna od njemačkih strategija za skrivanje od CH-ova bili su niskoleteći napadi, ispod optičke vidljivosti radarskih stanica. Britanci su donekle ovome doskočili izgradnjom stanica kraćeg dometa tik uz obalnu liniju, poznatih kao Chain Home Low (CHL). Originalna namjena ovih radara bilo je brodsko nišanjenje, ali su pomoću uskih snopova mogli kontrolirati prostor puno bliži tlu bez da vide refleksiju od zemlje (ili vode). Ne mogavši se nositi s radarima, Luftwaffe ih je počela izbjegavati leteći noću i za vrijeme nevremena. Iako je znao lokacije bombardera, RAF je bio nemoćan dok piloti nisu mogli ugledati protivnički avion. Ovakve situacije već su bile predviđene, pa je u proizvodnju stavljen Airborne interception set (AI) - Bowenov izum iz 1936., minijaturni radar primjeren za letjelice. Bowen je istovremeno razvio seriju radara za letjelice za otkrivanje podmornica – Air to Surface Vessel (ASV), doprinoseći time značajno porazu njemačkih U-bootova.

Sljedeći veliki korak bilo je otkriće **magnetrona -** najvažnijeg izuma u povijesti radara, malog uređaja koji je generirao mikrovalne frekvencije mnogo uspješnije od prethodnih uređaja, stvarajući preduvjet za konstrukciju centimetarskog radara. Ovakav radar omogućuje detekciju mnogo manjih objekata i korištenje mnogo manje antene. Magneton je poklonjen SAD-u zajedno sa nekoliko drugih izuma, djelomično kao ulog za američki ulazak u rat na strani Britanaca.

Nakon Drugog svjetskog rata počinje nova faza u razvoju radara, potaknuta vojnim potrebama hladnoratovskih sila. Domet promatračkih radara doseže objekte izvan atmosfere, a konstruiran je ciljnički radar za precizno praćenje brzih satelita na velikim udaljenostima koji imaju male refleksne površine.

Primjerom vrhunskog dostignuća moderne radarske teorije i tehnike smatra se **radar sa sintetičkim radijatorom** (synthetic aperture radar ili side looking radar). Ovaj radarski sustav stvara efekt velike antene sredstvima procesiranja signala umjesto korištenja stvarne antene velikih dimenzija. Rezultat vrlo komplicirane obrade podataka daje konstantnu snagu i kvalitetu razlaganja neovisno o dometu, što nije slučaj na nijednom drugom radarskom sustavu.

Podjela radara po taktičkoj namjeni

Radari se, s obzirom na taktičku namjenu, dijele na promatračke, prateće i posebne.

Promatrački radari služe za otkrivanje ciljeva u određenom prostoru u granicama svog dometa i načina pretraživanja, što obrani omogućava pravodobno djelovanje.

Pojedini radar može pretraživati samo na određenom području, pa se pretraživanje čitavog teritorija često provodi od jednog do drugog kraja, npr. avionskim radarom u nosu aviona. Takozvani trodimenzionalni promatrački radari postavljeni na kopnu ili na brodu u svakom trenutku mogu pružiti informaciju o tri parametra: udaljenosti, visini i azimutu.

Prateći radar određuje parametarske koordinate (azimut, mjesni kut, udaljenost, a često i brzina) cilja koji se nalazi u dometu projektila. Dobiveni podaci

obično se automatski unose u računalo, a elementi prenose na oružje koje na temelju tih i drugih podataka izvode gađanje.
Radari posebne namjene prilagođeni su pružanju jednog ili više podataka koji ne mogu osigurati radarske stanice obuhvaćene radarskim mrežama. To su razni navigacijski radari, radari za instrumentalno slijetanje, lučki radari, meteorološki radari, geodetski radari itd.

Elektroničko ratovanje

Elektroničko ratovanje ili Electronic warfare (EW) označava upotrebu elektromagnetskog spektra s ciljem da se neprijatelju onemogući njegovo efikasno korištenje.

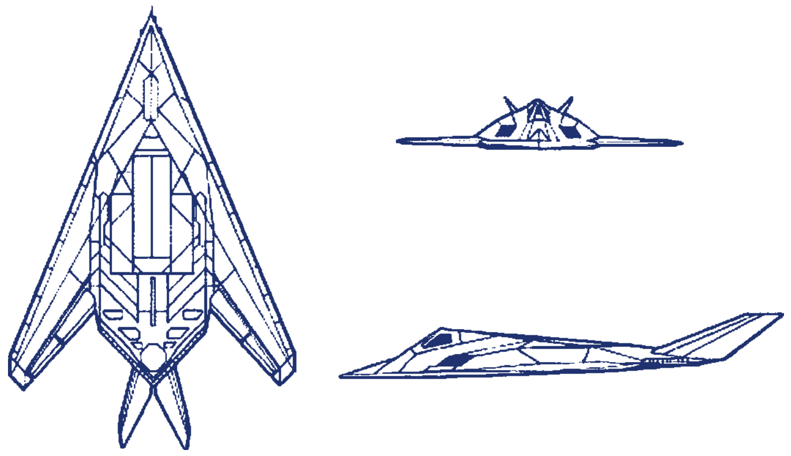
Tri su osnovne komponente elektromagnetskog ratovanja:

— **Elektronički napad (EA)** - aktivna ili pasivna upotreba elektromagnetskog spektra da bi se neprijatelju onemogućilo njegovo korištenje. Stariji naziv za EA su elektroničke protumjere (ECM).
Aktivni EA uključuje aktivnosti kao što su

- **ometanje** uređaja (radio prijemnika, radara, telefona) da bi se spriječio prolazak informacija,
- **prevara** - pružanje netočnih informacija da bi se prevario neprijatelj
- **aktivno poništavanje** – analiziranje dolazećeg radarskog signala i vraćanje tog signala pomalo izvan faze, dakle njegovo "poništavanje". Iako nema sustava koji ovakvu metodu službeno koriste, kruže glasine da je u upotrebi u nekima od nevidljivih *stealth* aviona američke vojske.
- **upotreba elektromagnetskog impulsa (EMP)** – Elektromagnetska radijacija izazvana eksplozijom (naročito nuklearnom eksplozijom). Rezultirajuće električno ili magnetsko polje udarima napona izaziva smetnje na elektroničkim uređajima. Puls je dovoljno snažan da navede duge metalne objekte, kao što su kablovi, da djeluju kao antene i generiraju visoki napon. Ti naponi i s njima povezana visoka strujanja mogu uništiti nezaštićene elektroničke uređaje, a ionizirani zrak remeti promet radio valova koji se inače odbijaju od ionosfere.

U pasivni EA spadaju:

- **chaff** (otpatci) – radarska protumjera u kojoj avion ili druga meta ispaljuju oblak sitnih dijelova aluminija, metaliziranog staklenog vlakna ili plastike, koja na zaslonu radara izgleda kao skupina sekundarnih ciljeva, ili stvara smetnje prikazujući se na zaslonu kao gomila ciljeva.
  Moderni borbeni avioni koriste chaff kako bi odvratili radarom navođene projektile od njihove mete.
- **kutni reflektor** radi na istom principu kao chaff, ali su fizički vrlo različiti. Kutni reflektor je višestrani objekt koji odražava radarsku energiju. Zbog glomaznosti, avioni mogu nositi ograničene količine.
- **decoy** (mamac) – leteći objekt sa mogućnošću upravljanja čija je namjena navođenje operatora radara da povjeruje da se radi o avionima. Naročito su opasni jer mogu zagušiti radar sa lažnim metama i time olakšati napadaču da se približi i neutralizira radar.



SLIKA 4: Stealth avion http://en.wikipedia.org/wiki/Image:LOCKHEED_F-117A_NIGHT_HAWK.png

- **stealth** – avion koji je posebno dizajniran kako bi apsorbirao i odvraćao radare koristeći stealth tehnologiju; ovi avioni nisu radaru potpuno nevidljivi, jednostavno ih je radi specifičnog oblika teže detektirati nego konvencionalne avione. Cilj ovih aviona je najčešće izvršavanje napada dok se još uvijek nalaze izvan dometa neprijateljskog radara.

Mnoge moderne EA tehnike smatraju se visoko povjerljivima.

— **Elektronička zaštita (EP)** – uključuje sve aktivnosti koje za cilj imaju onemogućavanje neprijatelja u njegovim elektronskim napadima štiteći vlastiti živu snagu, zgrade, opremu i ciljeve. EP se odnosi i na zaštitu prijateljskih snaga od štetnog djelovanja vlastitog EA. Stariji naziv za EP su elektroničke zaštitne mjere (EPM) i elektroničke protuprotumjere (ECCM).
Aktivne EP uključuju aktivnosti kao što su tehničke modifikacije radio opreme (kao što je *frequency-hopping spread spectrum* – metoda emitiranja radio signala sa brzim izmjenama frekvencija kanala, korištenjem prividno nasumičnog redoslijeda poznatog i odašiljaču i prijemniku) .
Pasivne EP uključuju edukaciju operatera (nametanjem čvrste discipline) i izmijenjenu taktiku.

— **Elektronička podrška (ES)** je pasivna upotreba elektromagnetskog spektra da bi se pribavile informacije o ostalim stranama u sukobu kako bi se pronašle, identificirale, locirale i presrele potencijalne prijetnje ili mete. Stariji naziv za ES je mjere elekroničke podrške (ESM).

Ovako prikupljene informacije mogu služiti kao direktna meta napada artiljerije ili zračnog napada, za mobilizaciju prijateljskih snaga na određenoj lokaciji na bojištu, ili kao baza za EA/EP djelovanje.
EA djelovanje neprijatelj može razotkriti zbog aktivnog prijenosa; ES, s druge strane, može biti izvedena u tajnosti. Jedna od ES metoda, SIGINT (SIGnals INTelligence) - pribavljanje informacija presretanjem signala putem radio prijema ili drugim sredstvima, konstantno provodi većina zemalja svjeta kako bi dobile informacije koje su "iscurile" iz tuđe elektroničke komunikacije.

Elekromagnetsko / zvučno / soft A kill / ne-ubojito oružje

Osim za lociranje ciljeva radarom, vojske koriste radiofrekvencijski spektar i za druge svrhe. Pod politički korektnim imenima iz ovog podnaslova krije se oružje nove generacije s kojim se opskrbljuju "snage sigurnosti" Novog svjetskog poretka - ne-ubojito oružje koje pogađa, kažnjava, obeshrabruje, ali naposlijetku ne ubija. Novu generaciju oružja predstavlja i EMP - oružje koje je, radeći na principu elektromagnetskog impulsa, u stanju onesposobiti računala i elektroničke naprave, ali i štetiti radu ljudskog mozga. Najbolji primjer je poznata E-BOMBA, koja je u stanju neprijatelja baciti na koljena, bez i najmanjeg vidljivog oštećenja na napadnutoj meti, istovremeno uzrokujući velike štete na neprijateljskoj informatičkoj i telekomunikacijskoj infrastrukturi.

Plod velikih ulaganja i godina rada u sektoru elektromagnetskog oružja je takozvani *pain ray* – zraka boli: lasersko oružje koje pogađa brzinom svjetlosti, momentalno izazivajući ogromnu bol bez da ostavi rane ili opekotine – bez ikakvog fizičkog dokaza podnesene neviđene fizičke boli. Ovaj *soft* laser odašilje direktni snop elektromagnetske radijacije na frekvenciji od 95 GHz, koja unutar radijskog spektra spada u mikrovalove (što je čini vrlo različitom od frekvencije normalnih peći).

Val, ispucan iz uređaja montiranih na vojno vozilo ili avion, prema pojedincu ili pobunjenoj gomili, ulazi u metu manje od pola milimetra, pogađajući receptore i time izazivajući jaki osjećaj pečenja bez smrtnih posljedica, dovoljan da žrtvu natjera na bijeg (vrijeme izloženosti potrebno da meso zaista izgori vojni izvori procjenjuju na oko četiri minute). Žrtve osjećaj opisuju kao "da je netko otvorio vrata peći i plamen suklja vani uništavajući te. Ne preostaje ti ništa osim bijega."

izvori:
Wikipedia -> http://it.wikipedia.org/
Hrvatski vojnik -> http://www.hrvatski-vojnik.hr/hrvatski-vojnik/0482005/radar.asp

Global positioning system i satelitski navigacijski sistemi

Povijest globalne radijske navigacije

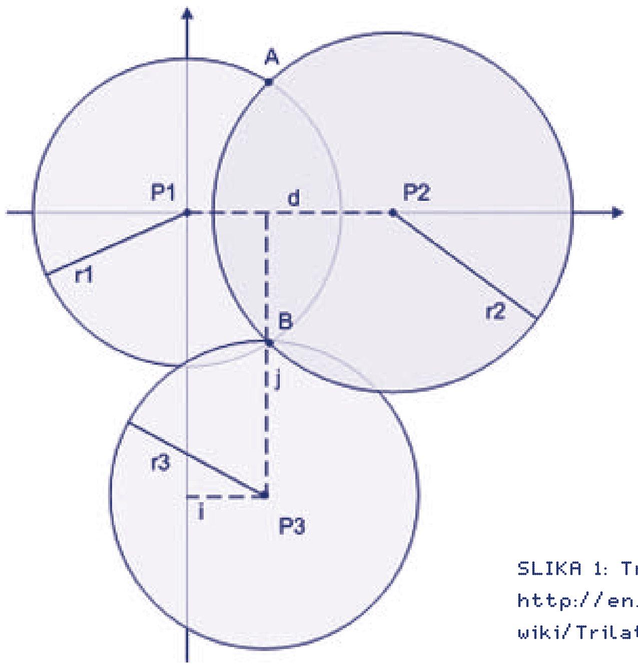
U noći 4. listopada 1957. **Sputnik I** lansiran je na svoj pionirski let u Zemljinu orbitu. Bio je to let u desetljeća utrke u osvajanju svemira. Međutim, dok je polovica hladnoratovski podijeljenog svijeta taj let pratilo s ponosom, a druga polovica sa zebnjom, tim američkih znanstvenika oko **Richarda Kershera** pozorno je detektirao radijske signale prvog umjetnog zemljanog satelita dok je on preletao nad sjevernoameričkim kontinentom. Uskoro su uočili pravilnost u promjeni frekvencije radijskog signala - kako se satelit približavao tako se frekvencija povećavala, a kako se udaljavao tako se frekvencija smanjivala. Ta pravilnost u promjeni frekvencije pokretnog izvora, u fizici poznata kao Dopplerov efekt, navela ih je na pomisao da bi iz te promjene mogli, pod uvjetom da znaju svoju poziciju na Zemlji, izračunati trenutnu poziciju satelita u njegovoj orbiti.

Ovaj uvid trenutak je rođenja satelitskih navigacijski sistema. Iz njega će se već dvije godine kasnije, upravo pod vodstvom Richarda Kershera, u eksperimentalnu upotrebu krenuti prvi satelitski navigacijski sistem **Transit** - primitivna satelitska konstelacija od 5 satelita koja je pokrivala čitavu Zemlju i omogućavala utvrđivanje točne pozicije svakih sat vremena kako bi pojedinačni satelit završio puni krug svojom orbitom. Međutim, temeljna ideja da bi se pozicija objekata na površini Zemlje mogla utvrđivati radijskim signalom već je bila poznata od prije. Tesla je na prijelomu stoljeća za svoj nikada dovršeni Wardenclyffe toranj, koji je trebao također poslužiti za bežičnu telekomunikaciju i bežični prijenos energije, najavljivao da bi svjetski sustav takvih transmitera trebao omogućiti globalni navigacijski, sinkronizacijski i geolokacijski sistem. No, globalni radijski navigacijski sistem postat će realnost tek u 1970-tima sa zemaljskim **Omega Navigation Systemom**. Prvi satelitski sistem ući će u civilnu primjenu tek nakon odluke Reaganove administracije potaknute rušenjem zalutalog južnokorejskog putničkog aviona sa 269 putnika i članova posade nad sovjetskim zračnim prostorom 1983. godine. Taj satelitski sistem - **Global Positioning System** (GPS) - eksperimentalno je lansiran u orbitu 1978., a u civilnu primjenu ušao je početkom 1994. s konačnim lansiranjem cjelovita konstelacija od 24 satelita. Do danas je GPS jedini cjeloviti globalni navigacijski sistem.

Kako funkcionira GPS

GSP prijemnik izračunava poziciju mjerenjem vlastite udaljenosti od tri ili više GPS satelita. Mjerenje vremenskih kašnjenja između slanja i primanja GPS radijskog signala određuje udaljenost od pojedinačnih satelita, budući da signal putuje poznatom brzinom. Nakon toga podaci o orbitalnoj poziciji iz Navigacijske poruke koriste se da bi se izračunao točan položaj satelita. Ako znamo položaj i udaljenost satelita, znamo da je prijemnik lociran negdje na površini zamišljene sfere sa središtem u satelitu i radijusom jednakim udaljenosti od njega. Kada se mjere položaji i udaljenosti četiriju satelita, presjek četiri zamišljene sfere otkriva lokaciju prijemnika. Korisnici na tlu mogu zamijeniti jedan satelit sferom planete koristeći svoju nadmorsku visinu. Te sfere često će

se neznatno preklapati namjesto da se dotiču u jednoj točki, tako da će prijemnik izračunati matematički najvjerojatniji položaj (često naznaćujući moguće odstupanje). Ta procedura kojom prijemnik određuje svoju lokaciju zove se trilateracija.



SLIKA 1: Trilateracija
http://en.wikipedia.org/wiki/Trilateration

Stojite u točki B, želite saznati vašu lokaciju naspram točaka P1, P2 i P3 na 2D ravni. Kad izmjerite r1 sužujete mogućnost vašeg položaja na kružnicu. Kada izmjerite r2 sužujete ga na dvije točke, A i B. Kada izmjerite treću udaljenost, r3, dobivate koordinate koje se sjeku u B. Moguće je napraviti i četvrto mjerenje da bi se smanjilo odstupanje.

Primjena

Primjene GPS-a su raznolike. GPS se koristi u kartografiji i geodetskim mjerenjima, nudi precizni vremenski podatak koji se koristi u znanstvenim istraživanjima i sinkronizaciji telekomunikacijskih mreža. Izdvojit ćemo sljedeće primjene:

— Vojna: za precizno navođenje oružja, detekciju nuklearnih detonacija i u vojnim operacijama
— Navigacija: u avijaciji, automobilskom prometu, moreplovstvu, inženjerstvu i graditeljstvu, slobodnim aktivnostima
— Nadzor objekata i predmeta
— Kartografija i prikupljanje geopodataka
— Geofizika i geologija
— Precizna vremenska referenca
— Mobilne satelitske komunikacije: za usmjeravanje antene na pokretalima
— Hitne službe: za lociranje mobilnih telefona
— GPS praćenja vozila, osoba ili pošiljki
i dr.

Global Positioning System - sistem pod vojnom kontrolom



SLIKA 2: Amblem projekta NAVSTAR GPS
http://en.wikipedia.org/wiki/Image:NAVSTAR_GPS_logo_shield-official.jpg

GPS sistem razvilo je Ministarstvo obrane Sjedinjenih Država i on nosi službeni naziv **NAVSTAR GPS** (Navigation Signal Timing and Ranging Global Positioning System). Unatoč godišnjim izdvajanjima za održavanje zemaljskih i orbitalnih segmenata sistema te zamjenu starih satelita od oko 400 milijuna dolara, GPS je slobodan za civilno korištenje kao javno dobro. Međutim, ne i bez ograničenja.

Sistem emitira na tri, odnosno eksperimentalno na 5 frekvencija, tri različite vrste podataka: a) almanac, tj. grubu informaciju o vremenu i statusnu informaciju o satelitima, b) ephemeris, tj. podatke koje sadrže orbitalne informacije koje prijemnicima omogućuju izračun pozicije satelita i koji su dio Navigacijske poruke i c) dva oblika informacija o vremenu - manje precizan grubi / akvizicijski (C/A) kod namijenjen civilnoj upotrebi i šifrirani precizni (P) kod ograničen za vojnu upotrebu. Civilni kod ima idealnu preciznost, odnosno minimalnu pogrešivost, od 3 metra, a vojni od 30 centimetara. Sistem također ima ugrađenu mogućnost selektivne dostupnosti, koja američkoj vojsci omogućuje da doda do 100 metara konstantnog odstupanja civilnom kodu kako bi onemogućila korištenje GPS signala za navođenje projektila. Međutim, pod pritiskom civilne avijacije, koja je zbog toga morala održavati zaseban sustav, vojska je obustavila korištenje tih namjernih odstupanja. Američka vojska također ima mogućnost da onemogući dostupnost javnog GPS servisa na određenom teritoriju, što joj daje stratešku prednost u ratovanju. Kao što nas povijest telekomunikacija uči još od španjolsko-američkog rata i rezanja telegrafskih kablova, vlasništvo i kontrola nad telekomunikacijama u ratovanju ključna je strateška prevlast.

Zbog povlaštenosti vojne upotrebe i kontrole od strane američke vojske, Evropska unija pokrenula je vlastiti projekt globalnog satelitskog navigacijskog sistema pod nazivom **Galileo**. Galileo će omogućiti veću preciznost, izjednačen pristup civilnim i vojnim namjenama, a sistem će se smjeti gasiti samo u ekstremnim ratnim situacijama. Međutim, sistem će nuditi signale različite preciznosti - šifrirani komercijalni i otvoreni kod. Galileo bi trebao krenuti s radom 2010., do kada će biti lansirano svih 30 satelita, a u projektu pored EU-a sudjeluju Kina, Indija, Izrael, Ukrajina i dr.

izvori:
http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
http://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_positioning_system

Svemirski šum

Kada bi žaba htjela nešto reći mišu, čak i kada njoj ili nama njeno 'htjeti' i 'reći' ne bi bio problem, frekvencijski raspon unutar kojeg bi se mogli 'čuti' toliko je mali da bi ono što je žabi najviša frekvencija koju može čuti bio najdublji zvuk koji miš može čuti. Miš i žaba imali bi problem jer njihovi osjetilni aparati sluha pokrivaju gotovo potpuno različite frekvencijske raspone (žaba između 100 i 2000Hz i miš između 1000 i 100000Hz).

Da bi stvarno razumjeli proces komunikacije potrebno je pomaknuti se od uobičajenih definicija koje proizlaze iz komunikacije dva ljudska subjekta sa svojih pet osjetilnih aparata (vid, sluh, dodir, okus i miris). Već u prvom koraku izlaska iz konteksta samo ljudske komunikacije nailazimo na životinje koje su razvile barem još dva komunikacijska aparata: **električno polje** i **bioluminiscencija**. Osjetljivost na promjene i mogućnost proizvodnje promjena električnom polju razvili su morski psi, jegulje i neke vrste riba, te električnom strujom omamljuju svoj plijen ili upozoravaju napadača kao što i komuniciraju međusobno. Svijetljenje organizama razvilo se kao specifična kemijska reakcija unutar osjeta okusa, a osim kod krijesnica bioluminiscencija jako je raširena kod različitih morskih organizama koji žive u velikim dubinama.

Što se događa na primateljevom kraju komunikacije može se poprilično razlikovati u različitim slučajevima, pa pretpostavljamo da čovjek ima slobodan izbor odgovoriti na poslanu poruku i tako zatvoriti krug izmjene informacija, no u slučaju komunikacije jednostavnih jednostaničnih organizama komunikacija može sadržavati samo po jedan bit informacija sa svake strane za promjene u ponašanju. Npr. (pojednostavljeno) patogene bakterije u svom genetskom kodu nose sposobnost odašiljanja jednostavne poruke/kemijskog signala "Evo me" i vezanu reakciju započinjanja napada na domaćinov imunološki sistem nakon što stigne isti takav odgovor "Evo me" od druge iste takve patogene bakterije.

Krajem 1970-ih znanstvenici Richard **Dawkins** i J. R. **Krebs** iznijeli su danas poprilično prihvaćenu i popularnu tezu prema kojoj komunikacija služi promjeni ponašanja, a prema Dawkinsu, da bi se geni sposobniji za kopiranje kopirali u novu generaciju.

Ljudski pomaci u razumijevanju svijeta najčešće ovise o stupnju razvoja tehnologija koje nam omogućavaju mjerenja i uvid u svijet preko granica naših osjetila, te procesu apstrakcije kojim rezultate tih mjerenja i uvida uspijevamo kreativno promišljati i prevoditi u najrazličitije nove kontekste i međusobne odnose. Tehnologije i apstraktno mišljenje omogućili su nam da koncepte komunikacije primjenimo i na svijet oko nas te da se pomaknemo u razumijevanju i prihvaćanju različitosti nas i ostatka svijeta. Tako danas znamo da pauk ima osam, škorpion dvanaest, a meduza dvadeset i četiri oka, da pingvini vide ultraljubičasti dio elektromagnetskog spektra, slonovi čuju zvukove već od 1Hza, crvi imaju cijelo tijelo prekriveno okusnim receptorima, skakavci čuju i prednjim nogama, žohari osjete pokret veličine jedva 2000 puta veće od promjera vodikovog atoma...

Otkrivanje nepoznatih detalja već poznatog svijeta je fascinatno, no koliko je tek fascinatno zamisliti i komunicirati s još nepoznatim živim svijetovima, koji su se možda razvili u potpuno drugačijem smjeru od svega što mi danas poznajemo pod živim svijetom. Kakve i koliko senzornih aparata su razvili, koje rezolucije, u kakvom odnosu s konceptom vremenskoprostornog kontinuuma



SLIKA 1:
Very Large Array
http://
en.wikipedia.org/
wiki/Image:USA.NM.
VeryLargeArray.02.
jpg

koji mi danas poznajemo... Da li ih uopće ima, da li su blizu ili daleko, da li su odavno, sad ili će tek doći? Da li je koncept komunikacije kojim danas baratamo dovoljno dobar za uspostavljanje komunikacije? :-)

Karl **Jansky** rođen je 22.10.1905. u Oklahomi. Otac Cyril M. Jansky bio je profesor elektrotehnike na Univerzitetu Wisconsin gdje je Karl Jansky diplomirao fiziku 1927. Karl nije bio knjiški moljac. Izvrsno je igrao hokej na ledu i tenis, a nakon što je počeo raditi za Bell Telephone Laboratories u New Jerseyu postao je prvak Monmouth Countyja u stolnom tenisu.

Njegov zadatak bio je istraživati probleme šuma na radiotelefonskom prekooceanskom prijenosu signala. Godine 1928. počeo je raditi na sistemu antena za mjerenje šuma, a ubrzo je otkrio tri različite vrste šuma: oluje u blizini, daleke oluje i šum za koji nije mogao ustvrditi otkuda dolazi i što mu je izvor. Nakon pomnog istraživanja od nekoliko mjeseci Jansky je otkrio da zračenje dolazi iz centra naše galaksije i to iz sazviježđa Strijelca.

Članak s rezultatima Janskyjevih istraživanja objavljen je u New York Timesu 05.05.1933. Jansky je pokušao nagovoriti Bell Labs na gradnju 30 metarske antene veće osjetljivosti kako bi bolje proučio uočene fenomene no Bell Labs su zaključili da im takva antena ne može pomoći u uklanjanju šumova za prekooceanske radiotelefonske uređaje, što je u tom trenutku bila njihova primarna komercijalna preokupacija.

Osluškivanje svemirskog zračenja zaintrigiralo je Grote **Rebera** koji je potvrdio rezultate Janskya 1938., a veliki procvat radio astronomija doživljava nakon 2. svjetskog rata razvojem tehnologija radio prijemnika, antena i ponovno u 90-ima doživljava 'bum' pojavom globalne mreže osobnih računala.

Snaga svemirskog radio zračenja mjeri se **radio teleskopima**. Tanjuraste antene sakupljaju signale i usmjeravaju ih prema centralnoj točki, žarištu. U žarištu se nalazi veoma osjetljivo elektronsko pojačalo koje mjeri snagu prikupljenih signala.

Zračenje koje dođe do naše planete jako je slabo i radioastronomi su vremenom razvijali cijeli niz tehnika kako poboljšati prikupljanje i mjerenje slabih signala. Primjerice, svi radio teleskopi na svijetu zajedno ne bi upalili jednu običnu žarulju.

Da bi poboljšali osjetljivost radio teleskopa radioastronomi stvaraju **radio-interferometre** - spajanje u zajednički sklop većeg broja radio teleskopa kako bi kombiniranjem "slika" sa većeg broja teleskopa dobili što veću rezoluciju. Rezolucija kombinirane slike dvaju teleskopa jednaka je rezoluciji teleskopa ciji bi promjer bio jednak razmaku najudaljenijih rubova tih dvaju teleskopa. Najpoznatiji skup teleskopa je vjerojatno **Very Large Array** u Socorrou u Novom Meksiku, koji se sastoji od 27 zasebnih radio antena od kojih je svaka u promjeru 25 metara i teži 230 tona. Povezane u zajednički sistem, one čine dijametar od 36 kilometara i mogu 'oslušnuti' valove do 0.05 arksekundi. (arksekunda je 1/60 arkminute koja je 1/60 kutnog stupnja koji je 1/360 kružnice).

Godine 1953. izgrađen je u tada najvećem opservatoriju Jodrel Banku 76 metara široki paraboloid. Danas najveći teleskop **Green Bank Telescope** nalazi se u Zapadnoj Virginiji i ima promjer od 100 metara. Nalazi se u United States National **Radio Quiet Zone**, zoni čija topografija prirodno štiti Green Bank od radijskog emitiranja sa planete Zemlje, a također je i zakonski zaštićena (oko 13000 kvadratnih milja) od drugih radijskih emitiranja kako bi Green Bank imao što bolji prijem.

Rezultati mjerenja jakosti zračenja dobiveni radioteleskopima prevode se u mape izvora zračenja u kojima se jačina valova povezuje sa smjerom i položajem na nebu. **Radiomape** svemira tako podsjećaju na geografske mape gdje su 'brda' tim veća gdje je izmjereni signal jači.

Potraga za vanzemaljskom inteligencijom (**SETI** - Search for Extra-Terrestrial Intelligence) je kroz dvadeseto stoljeće okupila cijeli niz projekata, no mogli bi reći da se ozbiljnije u tom smjeru krenulo nakon dokumenta koji su objavili fizičari Giuseppe **Cocconi** i Philip **Morrison** 1959. godine. Oni su predložili da se napori oko prikupljanja podataka o svemirskom zračenju fokusiraju na frekvencijski spektar između 1 i 10 Ghz. Frekvencije ispod 1Ghza najčešće interferiraju sa sinkrotronom radijacijom elektrona koji se kreću brzinom blizu brzine svjetlosti galaktičkim magnetnim poljem, dok frekvencijama iznad 10Ghza počinju smetati interferencije izazvane atomima kisika i vodika u Zemljinoj atmosferi. Preporučena frekvencija je 1.42Ghz koju emitira netralni vodik.

Vremenom se količina podataka koja se skupi radioteleskopima toliko povećala da je bilo gotovo nemoguće za jednu instituciju imati tolike resurse procesiranja, pogotovo što mnogi misle da je vjerojatnost pronalaska vanzemaljske inteligencije toliko mala da se ne isplati ulagati u SETI projekte.

Vjerojatnost je mala jer osim neizvjesnosti oko postojanja inteligentnog života van planete Zemlje postoji i velika neizvjesnost u pristup i tehnologije kojima tu inteligenciju pokušavamo istraživati.

Rješenje za taj problem pojavilo se 1999. u vidu distributivnog softverskog projekta **SETI@home** u kojem bilo tko s računalom i pristupom mreži može pomoći u procesiranju sakupljenih podataka. To je SETI učinilo jednim od najzanimljivijih socijalnih eksperimenata u znanosti gdje je uloga entuzijasta i amatera van akademskih institucija veća nego u bilo kojem drugom znanstvenom području.

izvori:

- **Sohn, Emily:** *A Sense of Danger*
  http://www.sciencenewsforkids.org/articles/20050413/Feature1.asp
- **Kurtus, Ron:** *Hearing Pitch or Sound Frequencies*
  http://www.school-for-champions.com/senses/hearpitch.htm
- **Neuroscience for kids:** *Amazing Animal Senses*
  http://faculty.washington.edu/chudler/amaze.html
- **Chittka, Lars & Axel Brockmann:** *Perception Space—The Final Frontier*
- **Jansky, Jr., C. M.:** *My Brother Karl Jansky and His Discovery of Radio Waves from Beyond the Earth*
  http://www.bigear.org/vol1no4/jansky.htm
- **Wikipedia:** *Karl Guthe Jansky*
  http://en.wikipedia.org/wiki/Karl_Guthe_Jansky
- **Wikipedia:** *Radio astronomy*
- **Gucić, Milan:** *Radio-astronomija i SETI projekat* (maturalni rad)
  http://www.astronomija.co.yu/teorije/SETI/radio/rdioastronomija.htm
- **astro.fdst.hr:** *Astronomija nevidljivog*
  http://astro.fdst.hr/OptikaTeleskopi/Astronomija_nevidljivog.php
- **Wikipedia:** *Radio astronomija*
  http://hr.wikipedia.org/wiki/Radio_astronomija
- **Wikipedia:** *SETI*
  http://en.wikipedia.org/wiki/SETI
- **Wikipedia:** *SETI@home*
  http://en.wikipedia.org/wiki/SETI@home



I heard you on the wireless back in Fifty Two
Lying awake intently tuning in on you.
If I was young it didn't stop you coming through.
Oh-a oh

They took the credit for your second symphony.
Rewritten by machine on new technology.
and now I understand the problems you can see.
Oh-a oh

I met your children
Oh-a oh

What did you tell them?

Video killed the radio star.
Video killed the radio star.

Pictures came and broke your heart.
Oh-a-a-a oh

And now we meet in an abandoned studio.
We hear the playback and it seems so long ago.
And you remember the jingles used to go.
Oh-a oh

You were the first one.
Oh-a oh

You were the last one.

Video killed the radio star.
Video killed the radio star.

In my mind and in my car,
we can't rewind we've gone too far

Oh-a-aho oh,
Oh-a-aho oh

Video killed the radio star.
Video killed the radio star.

In my mind and in my car,
we can't rewind we've gone too far.

Pictures came and broke your heart,
put the blame on VCR.

You are a radio star.
You are a radio star.

Video killed the radio star.
Video killed the radio star.

Video killed the radio star.
Video killed the radio star.

Video killed the radio star.
(You are a radio star.)

* **The Buggles**, Video Killed the Radio Star,
The Age of Plastic, 1979

22. siječnja, 19:00h, Studentski centar - MM Centar, Savska 25

O predavanju:

Zbog radikalnih promjena koje su s internetom nastupile u proizvodnji informacija nalazimo se pred trenutkom velike tranzicije. Društvena proizvodnja preobražava tržišta, ali istodobno nudi nove prilike da se pospješi demokratska organizacija društava, individualna sloboda, kulturna raznolikost, politički diskurs i pravda. Uz slobodni softver i softver otvorena koda, Wikipedija i blogosfera paradigmatski su primjer tih promjena. Međutim, takav ishod nije nužan - sistematska kampanja da se zaštiti prošlostoljetnu industrijsku organizaciju informacijske ekonomije prijetnja je obećanju koje donosi današnje umreženo informacijsko okruženje u nastajanju. Predavanje će izložiti kako se transformira proizvodnja informacija, znanja i kulture te kako način na koji informacije i znanje postaju dostupni može i ograničiti i proširiti horizonte ljudske kreativnosti i izričaja. Pokazat će koji su to pravni i politički izbori s kojima se suočavamo i kakvi su ulozi odluka koje danas donesemo.

O predavaču:

Yochai Benkler profesor je prava na sveučilištu Yale. Njegov istraživački rad bavi se učincima mrežnog informacijskog okruženja na organizaciju informacijske proizvodnje i razmjene. Proučava individualno i društveno ponašanje, kao i organizacijske strategije, te kako u prepletu sa zakonom i tehnologijom oni strukturiraju raspodjelu kontrole nad informacijskim tokovima, znanjem i kulturom u digitalnom okruženju. Posebno težište u njegovom radu stavljeno je na funkciju javnih dobara u digitalnom mrežnom okruženju. Objavio je neke od fundamentalnih studija na području informacijskih sloboda, informacijske proizvodnje i otvorenih tehnoloških okruženja. Autor je, između ostalog, znamenitog ogleda "Coaseov Pingvin, iliti Linux i narav tvrtke", a njegova prošlogodišnja knjiga "Bogatstvo mreža: Kako društvena proizvodnja transformira tržišta i slobodu" (Yale University Press, 2006) kapitalna je studija transformacije današnjih društava uslijed fenomena koji su stvorili slobodni softver, Wikipediju i blogosferu.

http://www.benkler.org
http://en.wikipedia.org/wiki/Yochai_Benkler
http://www.gnupauk.org/CoaseovPingvin

Proizvodnja među jednakima i dijeljenje

U samom srcu ekonomskog stroja, u srcu najrazvijenijih svjetskih ekonomijama, počinjemo primjećivati postojan i prilično zadivljujući fenomen. Novi model produkcije uzeo je maha, model koji ne bi trebao postojati, barem prema našim opće prihvaćenim shvaćanjima ekonomskog ponašanja. Prema intuiciji prosječnog Amerikanaca s kraja 20. stoljeća ne bi se trebalo događati da tisuće volontera zajednički surađuju na kompleksnom ekonomskom projektu. Svakako se ne bi trebalo događati da ti volonteri nadmašuju najveća i financijski najpotkovanija poduzeća na svijetu u njihovoj igri. A ipak se upravo to događa u svijetu softvera.

U literaturi s područja industrijske organizacije posebna pozicija rezervirana je proučavanju tržišta i tvrtki iz perspektive transakcijskih troškova, koja je temelji na uvidima Ronalda Coasea i Olivera Williamsona. U toj perspektivi ljudi koriste tržišta kada dobici od toga, uza sve njegove transakcijske troškove, premašuju dobitke od činjenja iste te stvari u upravljanoj tvrtki, uza sve troškove organiziranja i upravljanja tvrtkom. Tvrtke nastaju kada je slučaj suprotan i kada se transakcijski troškovi najbolje mogu reducirati uvođenjem aktivnosti u upravljani kontekst koji ne zahtijeva individualne transakcije da bi se rasporedio neki resurs ili radna aktivnost. Pojava slobodnog softvera i sotvera otvorena koda i fenomenalnog uspjeha njegovih perjanica, GNU/Linux operativnog sustava, Apache Web servera, Perla i mnogih drugih, potakla nas je da se još jednom osvrnemo na tu dominantnu paradigmu.[01] Projekti slobodnog softvera ne oslanjaju se na tržište ili na upravljačke hijerarhije da bi organizirali proizvodnju. Programeri općenito ne sudjeluju u projektu jer im netko tko im šef tako kaže, iako neki i zbog toga. Oni općenito ne sudjeluju u projektu jer im je netko ponudio cijenu za to, iako su neki sudionici usmjereni na dugoročno stjecanje putem monetarno-orijentiranih aktivnosti, poput konzultantskih ugovora ili ugovora za održavanje. Ipak, kritična masa sudionika u projektima ne može se objasniti izravnim prisustvom cijene ili novčanom isplativosti. To posebno vrijedi za najvažnije odluke, one na mikroplanu: tko će raditi, s kojim softverom, na kojem projektu. Drugim riječima, programeri sudjeluju u projektima slobodnog softvera a da ne slijede signale koje proizvode modeli bazirani na tržištu, na tvrtkama ili oni hibridnog tipa. Slobodni softver sugerira da umrežen okoliš omogućuje novi modalitet organiziranja proizvodnje: radikalno decentraliziran, suradnički i nevlasnički, temeljen na dijeljenju resursa i dobiti između široko rasprostranjenih, labavo povezanih pojedinaca koji međusobno surađuju, a da se ne oslanjaju ni na signale tržišta ni na menadžerske zapovijedi. To je ono što ja zovem "*commons-based peer production – proizvodnjom među jednakima temeljnom na zajedničkom dobru*".

"Commons – zajedničko dobro" se odnosi na poseban institucionalni oblik strukturiranja prava pristupa, upotrebe i kontrole resursa. Razlikuje se od "vlasništva" zbog sljedećeg: pod vlasništvom zakon podrazumijeva jednu određenu osobu koja ima ovlasti da odlučuje kako će se resurs koristiti. Ta ga osoba može prodati ili pokloniti, manje-više kako joj se sviđa. "Manje-više" jer vlasništvo ne znači da sve prolazi. Ne možemo, na primjer, odlučiti da ćemo naše vlasništvo pokloniti jednoj grani obitelji sve dok u njoj ima muških nasljednika, a kad to više ne bude tako, odrediti da vlasništvo prelazi u drugu granu koja ih ima. Taj tip odredbe, nekoć uobičajen u engleskom vlasničkom pravu, sada je pravno nevažeći iz razloga javne politike. Postoji puno drugih stvari koje ne možemo raditi s našim vlasništvom – kao što je gradnja na naplavnim područjima. Ipak, glavna karakteristika vlasništva kao institucionalnog temelja tržišta jest u tome da je dodjeljivanje moći odluke kako će se resurs koristiti sustavno i drastično asimetrično. Ta asimetrija dozvoljava postojanje jednog "vlasnika" koji može odlučiti što će i s kim će raditi. Znamo da ako želimo resurs prepustiti nekoj drugoj upotrebi, mora doći do transakcije: iznajmljivanja, kupovanja itd. Istaknuta karakteristika zajedničkog dobra, za razliku od vlasništva, nalazi se u tome što nijedna osoba nema ekskluzivnu kontrolu upotrebe i raspolaganja nijednim resursom koji im pripada. Umjesto toga, resursima zajedničkog dobra može se koristiti ili njima raspolagati bilo tko unutar nekog (više ili manje određenog) broja osoba, pod pravilima koja se kreću od "sve prolazi" do prilično čvrsto postavljenih formalnih pravila koja se i provode.

Zajednička dobra mogu se podijeliti u 4 tipa temeljena na 2 parametra. Prvi se parametar odnosi na to jesu li otvorena svima ili samo određenoj grupi. Oceani, zrak i sustav autocesta jasan su primjer

01. **Odličan pregled povijesti razvoja pokreta slobodnog softvera i softvera otvorenog koda pruža knjiga Glyna Moodya, *Rebel Code: Inside Linux and the Open Source Revolution* (New York: Perseus Publishing, 2001).**

otvorenih javnih dobara. Različiti tradicionalni sporazumi oko ispaše stoke u švicarskim selima ili sustavi za navodnjavanje u Španjolskoj predstavljaju klasične primjere, koje je opisala Eleanor Ostrom, zajedničkih dobara ograničenog pristupa – gdje je pristup omogućen samo članovima sela ili zadrugama koje zajednički "posjeduju" neke pašnjake ili sustave navodnjavanja.[02] Kao što je Carol Rose primijetila, o njima je bolje govoriti kao o režimima ograničenog zajedničkog vlasništva nego li o zajedničkim dobrima, jer se oni ponašaju kao vlasništvo u odnosu na cijeli svijet osim za članove grupe koja ih zajednički posjeduje. Drugi parametar se odnosi na to je li neki režim zajedničkog dobra upravljan ili neupravljan. Praktično su sva dobro proučena zajednička dobra s ograničenim režimom upotrebe regulirana više-manje razrađenim pravilima – nekim formalnim ili društvenim konvencijama – koja upravljaju korištenjem resursa. Otvorena zajednička dobra, s druge strane, uvelike se razlikuju. Neka su zajednička dobra, zvana dobra u javnom pristupu, upravljana bez pravila. Svatko se može služiti njihovim resursima prema želji i bez naplate. Zrak je takav resurs, što se tiče uzimanja zraka, primjerice za disanje ili usisavanje u turbinu. Ali, zrak je regulirano dobro u odnosu na izbacivanje zraka. Za čovjeka kao pojedinca izdisanje je blago regulirano društvenom konvencijom – ne pušete nekome za vrat osim ako niste prisiljeni. Zrak je puno više regulirano dobro za industrijsko izbacivanje zraka – u obliku kontrole zagađenja industrijskim ispušnim plinovima. Najuspješnije i očito regulirano zajedničko dobro u suvremenom okolišu su pločnici, ulice, ceste i autoceste koje prekrivaju naše zemljište i reguliraju materijalnu podlogu naše mogućnosti kretanja od jednog mjesta prema drugom. Ipak, u svim tim slučajevima karakteristika zajedničkog dobra je u tome da su ograničenja, ako postoje, simetrično raspodijeljena između korisnika i ne mogu biti jednostrano kontrolirana od bilo kojeg pojedinca. Terminom "temeljeno na zajedničkom dobru" želio sam istaknuti ono što je karakteristično za suradničke proizvodne napore, a to je da oni nisu stvoreni na temelju asimetričnog isključivanja tipičnog za vlasništvo. Umjesto toga, ulazi i izlazi iz procesa dijele se, slobodno ili uvjetovano, putem institucionalne forme koja omogućuje da oni budu jednako dostupni za korištenje svima prema vlastitim potrebama. Ta posljednja karakteristika – da zajednička dobra prepuštaju pojedincu slobodan odabir u odnosu na njima regulirane resurse – temelj je slobode koju ona omogućuju. Ne mogu se svi proizvodni napori temeljeni na zajedničkom dobru ujedno okvalificirati i kao proizvodnja među jednakima. Svaka strategija proizvodnje koja svojim ulazima i izlazima upravlja kao zajedničkim dobrima smješta tu proizvodnju izvan sustava vlasništva, u okvir društvenih odnosa. Upravo ta sloboda da se radi sa resursima i projekatima, a da se ne mora tražiti ničija dozvola, jest ono što općenito karakterizira proizvodnju temeljene na zajedničkom dobru, što je ujedno i sloboda koja se ističe u posebnoj efikasnosti proizvodnji među jednakima.

Termin "proizvodnja među jednakima" karakterizira podskup praksi temeljenih na zajedničkom dobru. Odnosi se na proizvodne sustave koji ovise o individualnoj akciji koja je samoodabrana i decentralizirana, a nije hijerarhijski dodijeljena. "Centralizacija" je poseban odgovor na problem kako da se ponašanje više pojedinačnih aktera ujedini u učinkovitu strukturu ili kako da se postigne učinkoviti rezultat. Njezina je osnovna karakteristika razdvajanje mjesta prilika za djelovanje od ovlasti izbora akcije koju bi akter želio poduzeti. Državna uprava, menadžeri tvrtki, učitelji u školama, svi oni zauzimaju kontekst u kojem bi mnoga individualna htijenja potencijalno mogla dovesti do akcije i smanjiti broj ljudi kojima je dozvoljeno utjecati na konkretan način ponašanja koji bi akteri htjeli usvojiti. "Decentralizacija" opisuje stanje u kojem se akcije mnogih aktera podudaraju i učinkovite su usprkos činjenici da se ne oslanjaju na reduciranje broja ljudi čija se volja računa u upravljanju djelovanjem. U posljednjih 20 godina opsežna literatura, čiji je tipični predstavnik, na primjer, djelo Charlesa Sabela, usmjerila se na načine na koje su tvrtke nastojale nadići rigidnost upravljačke piramide putem decentraliziranja učenja, planiranja i izvršavanja funkcioniranja tvrtke u rukama njenih zaposlenika ili timova. Najobuhvatniji oblik "decentralizacije" ipak predstavlja idealno tržište. Svaki pojedinačni akter djeluje u skladu sa svojom voljom. Koherentnost i učinkovitost pojavljuju se jer pojedinci signaliziraju svoje želje i planiraju svoje ponašanje ne u suradnji s drugima, već u koordinaciji, razumijevajući volju drugih i izražavajući vlastitu putem sustava cijena.

Danas smo svjedoci učinkovitijih kolektivnih praksi koje su decentralizirane, ali se ne oslanjaju ni na sustav cijena ni na upravljačku strukturu za koordinaciju. U tome nadopunjuju sve jaču prisutnost nekoordiniranoga, netržišnog ponašanja. Umrežen okoliš ne samo da osigurava učinkovitiju platformu za djelovanje neprofitnih organizacija koje svoju djelatnost organizirao poput tvrtki, ili pak hobista koji samo koordinirano koegzistiraju, već također osigurava platformu za nove mehanizme funkcioniranja široko rasprostranjenih aktera kako bi usvojili radikalno decentralizirane suradničke strategije različite od upotrebe vlasničkih i patentnih prava za postizanje cijena ili nametanja menadžerskih naredbi. Ta vrsta proizvođenja informacija od strane aktera koji djeluju na temelju decentraliziranoga nevlasničkog modela nije posve nova. Znanost grade mnogi doprinoseći u segmentima – ne rukovodeći se signalima tržišta niti vodeći istraživanja po naređenju šefa – neovisno odlučujući što će istraživati, zajedno surađujući i razvijajući znanost. Ono što primjećujemo u umreženoj informatičkoj tehnologiji jest dramatičan porast važnosti i centralnosti informacije proizvedene na taj način.

02. Elinor Ostrom, ***Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*** (Cambridge: Cambridge University Press, 1990).

Slobodni softver/softver otvorena koda

Esencijalan primjer proizvodnje među jednakima temeljene na zajedničkim dobrima jest slobodan softver. Slobodan softver ili softver otvorenog koda predstavlja pristup razvoju softvera koji se temelji na zajedničkim naporima temeljenim na nevlasničkm modelu. On ovisi o mnogobrojnim pojedincima koji doprinose zajedničkom projektu iz različitih pobuda dijeleći međusobne doprinose, ali tako da nijedan pojedinac ili entitet ne koristi prava kako bi isključio iz pristupa doprinesenim dijelovima ili rezultatu u cjelini. Kako bi se izbjeglo da zajednički proizvod prisvoji bilo koja od strana koje sudjeluju, sudionici obično zadržavaju autorska prava u dijelovima u kojima sudjeluju, ali ne prepuštajući licencu nikome – sudionicima ili strancima – prema modelu koji kombinira univerzalnu licencu upotrebe materijala s ograničenim licencama, koji otežava ili čak onemogućuje bilo kojoj trećoj strani da prisvoji projekt. Taj model licenciranja najvažnija je institucionalna novina u pokretu slobodnog softvera. Njegov središnji dio predstavlja GNU, Opća javna licenca ili GPL.

Preuzeto(uz manje uređivačke zahvate) iz:
Yochai Benkler
Bogatstvo mreža
Kako društvena proizvodnja mijenja tržišta i slobodu
Yale University Press, 2006

Knjigu možete naći na: http://www.benkler.org/wealth_of_networks/

Wireless mreže

22. siječnja, 16:00 - 19:00h,
Studentski centar - MM Centar

Voditelji radionice: Ivan Golić i Silvija Dodig (Zagreb, http://www.zgwireless.hr)

Radionica će prenijeti tehnološke osnove postavljanja bežičnih mreža i praktično postavljanje mreže po prostoru održavanja radionice. Radionica će pokriti praktična znanja i vještine bežičnih mreža na slobodnim operativnim sustavima (GNU/Linux, *BSD), te korištenje tzv. "kantena" tj. korištenje duguljastih konzervi i kutija za izradu kvalitetnih antena za bežične mreže.

"Uradi sam" televizija

23. - 26. siječnja, 16:00 - 19:00 h,
Studentski centar - MM Centar

Voditelji radionice: Insu^TV (Napulj, http://www.insutv.it/) i Candida TV (Rim, http://candida.thing.net/)

Opis radionice:

U berluskonijevskoj Italiji, gdje je vladajuća politička ličnost stekla kontrolu nad elektroničkim medijima, medijski su aktivisti - vodeći se povijesnim primjerom "piratskog" radija – odlučili preosvojiti nezauzeti televizijski frekvencijski spektar i demokratizirati medijski krajobraz. Upotrebom jeftine, dostupne i jednostavne tehnologije za 'kućnu' produkciju i kratkodometno emitiranje televizijskog programa, oni su televizijski mediji transformirali iz krajnjeg primjera medija u kojemu jedan emitira, a mnogi samo konzumiraju, u participativni medij koji susjedi stvaraju za susjede. Istodobno, koristeći distribucijske mogućnosti interneta, taj najlokalniji televizijski fenomen umrežili su i učinili globalnim.

Trodnevna radionica prenijet će tehnološke osnove televizijske radiodifuzije: kako sastaviti televizijski odašiljač kratkog dosega, kako pronaći raspoloživu frekvenciju i kako organizirati televizijski studio. Radionica će također uključivati praktični rad na snimanju filma, montaži na slobodnosoftverskim alatima i produkciji televizijskog programa te emitiranje televizijskog programa.

O voditeljima:

Insu^TV je ulična televizija pokrenuta 2003. u Napulju tijekom napada na Irak proizvodnjom kratkim igranim filmom "Famiglia pace". Početkom 2004. počinju emitirati 24-satni program iz vlastite produkcije i produkcije drugih uličnih televizija na nezauzetom dijelu frekvencijskog spektra. U središtu njihova programa su antirasistički, antiseksistički, antimilitaristički i antifašistički informativni programi, ali i kinematorgrafija, nezavisna dokumentaristika i video umjetnost.

Candida TV je rođena iz stapanja različitih stvarnosti: undergound kinematografije, video produkcije, rave partya, uličnog kazališta, nezavisnog radija, subverzivnih pop-časopisa o kontrakulturi i telematici. Čini je jezgro od 7 ljudi iz Rima, koji spajaju iskustva samoupravljačkih skvotiranih društvenih centara i tehničkog znanja na polju video proizvodnje. Infiltracija u masovni medij kao što je televizija njima je značilo ubaciti nova značenja u mainstream, ne krajnje istine 'stvarne informacije', već sjeme svijesti. Želja da prodru u mainstream medije ide ruku pod ruku s potrebom da stvore informacijsku mrežu odozdo omogućujući ljudima pristup komunikacijskim tehnologijama. Tijekom posljednje dvije godine organizirali su radionice i laboratorije gdje su dječake i djevojčice po rubnim djelovima Rima učili kako koristiti kameru i alate za montažu da bi stvarali vlastitu televiziju. To nazivaju "uličnom televizijom": mlađom sestrom koja može dosegnuti do mjesta gdje veliki brat ne može jer je prevelik.

Podcasting

27. siječnja, 16:00 - 19:00 h,
Studentski centar - MM Centar

Opis radionice:

Radionica će pojasniti i detaljno demostrirati proces proizvodnje nezavisnog podcasta, odnosno audio bloga. Kroz primjere intervjua, audio arhiva i drugih vrsta informacija i medija, radionica će pokazati iz prve ruke kako dva prekaljena stvaraoca podcastova proizvode svoje programe. Teme će obuhvatiti softver, hardver, troškove, probleme, konflikte i strategije pri kreiranju različitih vrsta podcastova. Pozabavit će se i temom što se događa u svijetu podcastinga i video blogiranja. Radionica će biti informativna ne samo za one koji nemaju prethodna saznanja o podcastingu, već i za svakoga tko je zainteresiran saznati kako i zašto se rade podcasti.

Voditelji radionice:

Bicyclemark (Amsterdam, http://www.bicyclemark.org/) - voditelj podcasta *Commu-nique*, podcast novinar i vlogger, autor polumjesečnog programa o marginaliziranim vijestima i međunarodnim pitanjima

Tim Pritlove (Chaos Computer Club, Berlin, http://chaosradio.ccc.de/) - voditelj mnogobrojnih emisija na *Chaos Radiju* i internetskih programa s posebnim fokusom na teme vezane uz hakiranje, tehnologiju, društvo, komunikacije i dr.

"Nek se čuje i naš glas"

(Hrvatska, 1971, 17'),
rež. Krsto Papić

24. siječnja, 20:30, Studentski centar - MM Centar

Dokumentaristička studija Krste Papića iz 1971. zabilježila je pošast divljih radijskih stanica koje su krajem šezdesetih počele nicati u ruralnim predjelima sjeverne Hrvatske. Filmski portret seoskih radijskih operatera obiluje komičnim elementima i donkihotovskim nastojanjima osebujnih protagonista tog autohtonog piratskog radijskog pokreta da se, unatoč zabranama i opetovanim oduzimanjima opreme kućne izrade od strane vlasti koje pristup radiofrekvencijskom spektru žele zadržati pod strogom kontrolom, izbore za svoje pravo na eter. Film je 1971. nagrađen na festivalu u Oberhausenu.

"FMB - Free Media Brazil"

(Hrvatska, work in progress, 6'),
rež. Kruno Jošt

24. siječnja, 20:50, Studentski centar - MM Centar

Brazil prolazi kroz mnogobrojne društvene i kulturne promjene. Mladi imaju veliku ulogu u tim promjenama koje potiču raznolikost i kulturnu estetiku temeljenu na radu u zajednici na načelima dijeljenja. Kroz nove medije i tehnologije oni aktivno sudjeluju u toj 'slobodnoj otvorenoj kulturi' (Free Open Culture).

Ovaj projekt u nastanku, radnog naslova "Free Media Brazil", istraživanje je odnosa između aktivista na području slobodnih medija, slobodne otvorene kulture te slobodnog softvera/softvera otvorena koda s jedne strane i vladinih projekata na području novih tehnologije i kulture s druge strane.

Film se prije svega bavi aktivnostima 'slobodnog radija'. Brazilski aktivisti za slobodne medije tvrde da slobodni medijski prostor ne postoji zbog monopola nekolicine korporacijski orijentiranih medijskih kuća te politički orijentiranih državnih medija. To za posljedicu ima otvaranje radijskih stanica, kako FM tako i internetskih, koje su orijentirane prema zajednicama. Program tih stanica je neobavezan, otvoren za svakoga i većinu vremena improviziran. Vlada i vladine telekomunikacijske agencije pokušavaju zatvoriti te stanice karakterizirajući ih kao "piratske" radijske stanice. Medijski aktivisti tvrde pak da piratske stanice nisu ilegalne radnje nekolicine, već odluka skupina i zajednica koje su aktivne na vraćanju medija narodu.

"Radio Alice - Alica je u raju"

(Italija, 2002, 57'),
rež. Guido Chiesa

24. siječnja, 21:00, Studentski centar - MM Centar

"Radio Alice - Alica je u raju" dokumentarni je film o proslavljenom bolonjskom slobodnom radiju - radiju iz kojeg su potekli poznati talijanski intelektualci poput Franca Berardija Bifoa i za koji su se u njegovim nemirnim danima zalagali teoretičari poput Felixa Guattarija. Nekolicina osnivača Radio Alice mnogo godina kasnije osnovala je i prvu talijansku 'piratsku' televizijsku (tzv. street TV) stanicu Orfeo TV.

U nasilnim sukobima policije i mladih demonstranata 11. ožujka 1977. u Bologni, koji su završili intervencijom oklopnih vozila, karabinjer ubija studenta Francesca Lo Russoa. Dan kasnije kratka povijest Radija Alice, pod optužbom da se preko radijskih valova upravljalo bitkom, završava provalom karabinjera. To je prvi (i jedini) put u povijesti Republike Italije da je neki radio zatvoren od strane vojske.

Radio Alice jedan je od najosebujnijih i najoriginalnijih eksperimenata na polju jezika komunikacija koji se ikada dogodio u Italiji. Bez prave redakcije i bez pravog programskog rasporeda, taj bolonjski mediji pretvorio je spontanost i jezičnu zarazu u nešto više od razmetanja pojmovima. Bio je to projekt u kojemu su se politička, umjetnička i egzistencijalna stremljena našla u zajedničkom nazivniku radijskog prostora. Danas, gotovo četvrt stoljeća kasnije, možda je moguće ponovno govoriti o Alice, pokušati shvatiti da li je u tom glasu bilo nečega što bi bilo korisno danas.

Guido Chiesa (r. 1959) režirao je brojne dokumentarne i igrane filmove o političkim i povijesnim temama, ali i o umjetnicima i nadasve glazbi. Autor je više nagrađivanih filmova, primjerice 1991. "Il caso martello" osvojio nagradu za najbolji debitantski film u Veneciji, a igrani filmovi "Il partigiano Johnny" 2000. i "Lovorare con Lentezza" 2004. (igrani film o Radio Alice prema scenariju Wu Minga) osvajali su na Mostri nagrade u različitim kategorijama. "Radio Alice - Alica je u raju" osvojio je glavnu nagradu na Festivalu di Popoli u Firenci.

http://www.fandango.it/default.asp?idContenuto=731
http://en.wikipedia.org/wiki/Radio_Alice

"Spin"

(SAD, 1995, 59'),
rež. Brian Springer

25. siječnja, 20:00, Studentski centar - MM Centar

Godine 1992. američki medijski umjetnik Brian Springer vrebao je i snimao satelitske signale kojima američke televizijske mreže prenose sirove emisije iz svojih udaljenih studija u centrale, gdje se obrađuju, cenzuriraju i tek onda emitiraju u program namijenjen javnosti. Međutim, za razliku od televizijskog programa koji stiže u domove gledatelja, ti prijenosi nisu prekidani reklamnim pauzama, najavama i špicama, već su vidljiva i događanja koja se odvijaju tijekom tih pauza - događanja koja oči javnosti ne bi trebali vidjeti. Springer je u "Spinu" sakupio najzanimljivija takva događanja zabilježena 1992. godine tijekom pobuna u Los Angelesu, američkih stranačkih i predsjedničkih izbora, u kojima se razotkriva sva travestija i prezir prema javnosti američke politike u kojoj dominiraju stručnjaci za politički marketing, tzv. "spin doctori", političkih kandidata, televizijski propovjednici i prijetvorni novinari.

Brian Springer (r. 1959.), poznat i pod svojim piratskim pseudonimom Colonel Noonan, studirao je video umjetnost na State University of New York u Buffalu. U Buffalu je sudjelovao u osnivanju čitavog niza organizacija koje podupiru medijsku umjetnost i kablovsku televiziju s javnim pristupom. Godine 1997. sudjelovao je s Peljhanovim MARKOLAB-om na Documenti X.

http://www.nettime.org/Lists-Archives/nettime-l-9710/msg00028.html

"Spectres of the Spectrum"

(SAD, 1999, 93'),
rež. Craig Baldwin

26. siječnja, 19:00, Studentski centar - MM Centar

"Spectres of the Spectrum" je izvorno dugometražni 16mm film koji se služi starim 'kinematoskopima' (filmskim snimakama ranih televizijskih emisija prije pojave videokazeta, preuzetih uglavnom iz obrazovne emisije iz kasnih pedesetih pod nazivom "Science in Action - Znanost u akciji") kako bi stvorio jezovitu, sablasnu zonu "medijske arheologije" u kojoj se odvija znanstveno-fantastična priča o putovanju kroz vrijeme dvojice improvizirajućih glumaca. Oni tragaju za skrivenom elektromagnetskom tajnom ne bi li spasili planet od futurističkog ratnog stroja, kojem je kao predložak poslužio HAARP - program aktivnog visokofrekvencijskog ispitivanja Aurore Borealis koji je istodobno bio jedan od najsofisticiranijih komponenti u svemirskom vojnom programu SAD-a.

Film je znanstveno-fantastična alegorija, smještena u 2007., o "elektromagnetskoj autonomiji" suprotstavljenoj korporativnoj hegemoniji nad elektromagnetskim spektrom. Ona evocira povijest heroja i mučenika elektromagnetske revolucije od Morsea, Bella, Tesle do Farnswortha i drugih, povijest medijske tehnologije od njenih povoja do "Novog elektromagnetskog poretka" 21. stoljeća koji prijeti da preuzme potpunu kontrolu nad našim životima.

Craig Baldwin (r. 1952.) je američki eksperimentalni redatelj. U svojim filmovima koristi se nađenim povijesnim snimkama s margina kolektivne svijesti i slikama iz masovnih medija kako bi subvertirao i transformirao tradicionalnu dokumentarnu formu, primjenjujući na njih postupke brze montaže i provokativni komentar koji ima za cilj teme od prava intelektualnog vlasništva do pomahnitalog konzumerizma.

http://www.othercinema.com/sos.html
http://en.wikipedia.org/wiki/Craig_Baldwin

"BBS dokumentarac"

(SAD, 2005, 90'),
rež. Jason Scott

27. siječnja, 19:30, Studentski centar - MM Centar

BBS dokumentarac film je Jasona Scotta o Bulletin Board Systemima - tehnološkoj preteči World Wide Weba i interneta. BBS-ovi su omogućavali korisnicima da se preko dial-up konekcije, pretpovijesnom brzinom od svega stotinu ili nekoliko stotina bauda, povežu sa središnjim računalom i sa njega skinu ili na njega pošalju podatke. Korisnici bi na BBS-ovima ostavljali ili preuzimali poruke, ali kako nije postojala umreženost između središnjih računala kakvu poznajemo danas te poruke su bile dostupne samo onima koji bi se direktno spojili na to računalo. Stoga su BBS-ovi bili pretežno lokalno orijentirani, budući da je vangradsko spajanje značilo i skuplje pozive. Sam pojam Bulletin Board - oglasna ploča - dočarava društveno-komunikacijsku funkciju koju su BBS-ovi imali kao rane verzije internetskih foruma i newsgroupa.

Postupnim umrežavanjem BBS-ova, koji se međutim nisu spajali i sinkronizirali u realnom vremenu, stvorene su internacionalne baze e-mailova i newsgroupa, a neki su omogućavali i izlaz na internet. Najveća BBS mreža bila je još i danas aktivni FidoNet, a neke BBS mreže poput WELL-a bili su formativna mjesta za diskusiju o odnosima tehnologije i društva. BBS-ovi su bili aktivni i na našim prostorima, a ZaMir Transnational Network bio je e-mail mreža za područje bivše Jugoslavije. Nakon zlatnog doba BBS-ova u 80-tima i prvoj polovici 90-tih, uspon World Wide Weba i interneta sredinom 90-tih značio je polagano padanje u zaborav BBS-ova.

Povjesničar računarstva Jason Scott odlučio je otrgnuti zaboravu taj dio daleke novotehnološke povijesti i snimiti dokumentarac o povijesti BBS-ova. Petoiposatna dokumentarna serija, objavljena 2005. na 3 DVD-a i u tri DIVX datoteke na peer2peer mrežama pod Creative Commons Imenovanje-Dijeli pod istim uvjetima licencom, obuhvaća osam tematskih poglavlja u osam epizoda:

- Baud - o počecima BBS-ova
- Sysops and Users - o korisnicima BBS-ova i njihovom životu u tom svijetu
- Make it Pay - o industriji koja je nastala oko BBS-ova
- Fidonet - o najvećoj BBS mreži
- Artscene - o ANSI Art sceni u BBS svijetu
- HPAC (Hacking Phreaking Anarchy Cracking) - o underground BBS-ovima
- Compression - o pravnoj bitci koja je nastupila oko kompresije podataka
- No Carrier - o nestajanju BBS-ova i njihovim stapanjem s internetom

http://www.bbsdocumentary.com/
http://en.wikipedia.org/wiki/Bbs
http://www.zamirnet.hr/sadrzaj/zamir/zamir.html

5.1. Aesqe (EGOBOO.bits)
25. siječnja, četvrtak, MM Centar - Studentski centar

Bruno Babić, rođen je prije skoro 27 godina u Zagrebu, gdje živi, radi i pokušava studirati. Bavi sa glazbom od 8. godine, zna svirati klavir, a kompjuterima je fasciniran otkad zna za sebe. Radi elektronsku glazbu od 1993. kada je na Amigi upoznao program imena Protracker. Do 2000./2001. koristi uglavnom raznorazne trackere, a zadnje 3-4 godine živi za VST arhitekturu, Reason i Audiomulch. U zadnje vrijeme proizvodi sve više šumova, ambijenta i zvukova za igrice, no tu i tamo se zalomi i neki drumloop.
http://www.egoboobits.net/AeSqe

5.2. Anarcho Overdub Assembly (EGOBOO.bits)
26. siječnja, petak, MM Centar - Studentski centar

Anarcho = a prefix that refers to anarchy or anarchism; a political situation which is free in all respects, which is to say without rulers.
Overdub = the ability to record one sound on top of another.
Assembly = the stage of production in which components are put together into an end product appropriate to the process concerned.
http://www.egoboobits.net/EgoProizvodjaci/AnarchoOverdubAssembly

5.3. Barrakuda (Monteparadiso Netlabel)
27. siječnja, subota, Močvara

Barrakuda - Punk Rock'n'Roll trio iz Pule. Sviraju dvije godine i do sada su izdali 3 EP-a i jedan live album, sve na Monteparadiso Netlabelu. Sva njihova izdanja možete slobodno i besplatno skinuti na netu. Ako volite brzi i bučan rock'n'roll sigurno ćete zavoljeti i Barrakudu. Rock'n'Roll For The Pleasure Of Your Sinful Souls!!
http://netlabel.monteparadiso.org/bin/view/Netlabel/BarRakuda

5.4. Beb- na Vol- (EGOBOO.bits)
26. siječnja, petak, MM Centar - Studentski centar

concerto
Dođite na prvo šutiranje muzičkih beba moderne narikače Bebè na Volè. Ova svjetski priznata audio umjetnica stvara u rasponu od punk-bluesa do pop-oratorija. Ponesite i Vi svoje "urokljivo oko".
za Bebè na Volè,
Capital Bob
La bella nippola records
http://www.myspace.com/bebenavole
http://www.soundclick.com/bands/pagemusic.cfm?bandID=291751
http://www.egoboobits.net/BebeNaVole

5.5. Chaotic Mindz (EGOBOO.bits)
27. siječnja, subota, Močvara

Do nedavno samostalan izvođač Igor sad ima i MC-a. Njihov set u sebi sadržava od hip-trip hopa i UK break beata sve do žestokih dark stepova. Klasičan old school '90 služi kao baza na koju se vežu big beatovi sa vidljivim utjecajima kao što su Cirrus, Chemical Brothers i Prodigy.
http://www.egoboobits.net/EgoProizvodjaci/ChaoticMindz

5.6. Corrosion (EGOBOO.bits, SR)
26. siječnja, petak, Močvara

Predstavljajući ultimativnu fuziju elektronske glazbe u najboljem izdanju, Corrosion je duo poznat po povezivanju drum´n´bassa, techna, breakbeata, neurofunka i elektra kako bi zapalio klub! Svaka tipka je zvuk, svaki zvuk je novo iskustvo, svako iskustvo je glazba. Oni vam donose sirove breakove i pulsirajući bas za vaš užitak slušanja.
http://www.egoboobits.net/SectorCorrosion

5.7. Dada Jihad (EGOBOO.bits)
25. siječnja, četvrtak, MM Centar - Studentski centar

Dada Jihad je skupina prijatelja koji konstantno pokušavaju na razne medije uhvatiti dio života, obraditi ga na sebi svojstven način te ga zatim podijeliti sa publikom. Specijalnost su nam live svirke na neinstrumentima kao pratnja nijemim filmovima sa početka kinematografije. Ništa tehnološko nije nam strano!
"Wireless community" je jednosatni live DJ mix tijekom kojeg ćemo kroz vaše ušne opne provesti čitav niz konkretnih zvukova (glasanje životinja, random snimke sa ulice, zvučni putopisi, elementarne (ne)pogode i sl.) izmješane sa nizom razgovora koje smo obavili sa nekima od pionira hrvatske wireless zajednice. Želja nam je kroz eter i pred živu publiku pustiti zvukove kojima prvenstvena namjera nije zabaviti i rasplesati (to radimo u privatnim životima :)) već poslati poruku.
Postava: Mario Kovač i Ivan Golić; special thanx: Liquid Nexxus
"We Want The Airwaves" The Ramones
http://www.egoboobits.net/DadaJihad

5.8. D Liner (Oscilator, BiH)
26. siječnja, petak, Močvara

Andrej Imamović, D Liner / C Photon je one-man projekt iz Sarajeva, Bosna i Hercegovina. Prije nego što se počeo baviti produkcijom vlastite glazbe, Andrej Imamović (1977.) je radio s različitim bandovima u periodu između 1995. i 2001. U martu 2001. počeo je raditi kao C Photon. Glavna ideja projekta je stvoriti inovativnu i izazovnu elektronsku glazbu. Do sada je producirao dva LP-a, jedan EP i jedno split-izdanje.
Uz ambijentalna i eksperimentalna izdanja koja objavljuje kao C Photon, posljednjih godina Andrej Imamović se koncentrira i na plesniju glazbu koju izvodi kao D Liner. Ovi radovi se mogu opisati kao minimal, a ponekad i kao dark electronic music.
Andrej također vodi radio emisiju/webzine/ net label Oscilator s prijateljem Gregom Pavlovom. Glazba koju se može slušati u ovoj emisiji je suvremena elektronska glazba i obuhvaća od idm-a, elektra i disca do minimal housea i techna. Emisija se sada emitira na BH radiju 1 (nacionalna, javna radio stanica).
http://www.oscilator.net/artists.htm

5.9. Frapet (EGOBOO.bits)
27. siječnja, subota, MM Centar - Studentski centar

Svi smo mi mali kriminalci. Zvonimo nekim tuđim zvonima.
Sinkopa nije samo tvoja.
Postoji li harma koju več neko nije odsanjao?
Nije li taj ritam lupalo več nečije srce.
Samo je emocija svaki put nova i osobna.
I kriminalno dijelo, je ne podijelit je sa zrakom.
http://www.egoboobits.net/EgoProizvodjaci/FraPet

5.10. Ghetto Booties (EGOBOO.bits)
27. siječnja, subota, Močvara

Ghetto Booties ženski je dvojac iz Zagreba koji čine Anja (Blond Bootie) i Dina (Black Bootie). Moglo bi se reći kako su njih dvije prvi hrvatski izvođači electroclasha, iako one nisu baš 100% zadovoljne takvom odrednicom: "Ljudi nas tako cijelo vrijeme predstavljaju, ali stvarno nismo išle za tim. Možda uskoro zabrijemo i na R&B, tko zna...". Ono što sviraju prije svega opisuju kao niskobudžetnu plesnu elektronsku glazbu. A u davnim počecima, startale su u punk bendu, gdje je Dina bila na basu i vokalu, a Anja na bubnjevima. Nakon što se bend raspao, prijavile su se na EGOBOO.bits radionicu na Visu, gdje su se naučile rukovati Fruity Loopsom - i tako su rođene nove zvijezde.
O svojim pjesmama kažu: "One su o svakakvim glupostima. Prvo napravimo mjuzu, pa najčešće tri sata prije nastupa shvatimo kako moramo tu nekaj i otpjevat... i tako nekak uvijek ispadne najbolje i najspontanije. A neke su ljubavne, neke živčane, neke su napaljene..."
Ghetto Booties zvukovni su dio GNU girl power loungea, audio-video kolektiva posvećenog feminističkom pristupu konceptu copylefta. Zajedno dijele kabele, prekidače, ruževe za usne i ljubav za slobodnim softverom te slobodnom razmjenom ideja. Lina (a.k.a. ?MissL) dežurna je majstorica zadužena za vizualnu stranu njihovih nastupa.
http://www.egoboobits.net/GhettoBooties

5.11. Greg Punkov (Oscilator, BiH)
26. siječnja, petak, Močvara

Ensar Zgodić a.k.a. Greg Pavlov / punkov, Iumatico, VIDEOSIGNAL, Yurockolonia - započeo je stvarati glazbu radi zabave prije pet godina, kako bi izrazio svoja sjećanja i novi život Jugoslavenske socijalističke TV muzičke estetike - na početku samo u glavi, a potom i kroz opskurni svik u okviru projekta Yurockolonia. Prvo izdanje je objavio u suradnji s prijateljem Denom Živkovićem s kojim dijeli strast prema old-school danceu i elektru. Od tada, Ensar počinje stvarati muziku kao pod imenom Greg Pavlov, koje ga je inspiriralo da izađe s retro, ali svježim elektrom, začinjenim synth-zvukom s Italo utjecajima i glatkim plesnim ritmovima. Nakon nekog vremena Greg Pavlov je pronašao svoju braću (Iumatico, Videosignal) koja su potvrdila Gregov SCH kao uobičajenu producentsku bolest. Konačno, Greg Pavlov je postao Greg Punkov, no to nije kraj njegove priče. Objavljuje za netlabel Oscilator. Greg je zajedno s prijateljem Andrejem Imamovićem, suosnivač Oscilatora, a nastupa i kao DJ.
http://www.oscilator.net/artists.htm

5.12. Kruno Jošt, D. P. Pajo i gosti (Impronedjeljci/Impromondays)
25. siječnja, četvrtak, MM Centar - Studentski centar

Kao što govori naziv projekta, Impronedjeljak je improvizacija u najpotpunijem smislu te riječi, a redovito ga posjećuje skupina glazbenika/ca, performera/ica, umjetnika/ca... Iako je Impronedjeljak nedavno izmišljen pojam, koncept je puno stariji. Impronedjeljci su ustvari sva mjesta i događaji gdje ljudi mogu eksperimentirati na svojim instrumentima, improvizirati sa istomišljenicima, istraživati i dijeliti iskustva.

5.13. Labosh: EGOBOO.bits do sada

24. siječnja, srijeda,
MM Centar - Studentski centar

Višeslav Laboš DJ-ingom se počeo baviti '97. kao glazbeni urednik na zagrebačkom Radiju Student. Naredne godine okušava se u klupskim prostorima Lapa i Močvare, a nakon toga postaje nezaobilazno ime zagrebačkog noćnog života. Neumoran je u priređivanju miksanih kompilacija: 2002. napravio je reprezentativni miks stvari EGOBOO.bits izvođača za magazin PC-Chip, a nedavno je pripremio kompilaciju opskurnog i manje opskurnog ex-Yu disca, "YU Disco Šou br. 1". Kao glazbenik, startao je svirajući bas u grupi Spleen (1997.-2000.). U recentnijim vremenima, za EGOBOO.bits izdaje album "Method of Dehumanization", eksperiment baziran na istraživanju loopova što se nalaze na kraju reza/zapisa svake gramofonske ploče.
http://www.egoboobits.net/LaBosh

5.14. Liik

vizuali u Močvari i MM Centru

Ivan Lušičić Liik se bavi vizualizacijama i VJing-om 4 godine. Studira arhitekturu i pokušava to imati na umu kao VJ i obrnuto. U svom radu se koristi 2d i 3d vektorske animacije i realtime renderirane i generirane 3d scene koje povezuje s muzikom preko sluha i softverske audio analize. Vodio je radionice VJinga i vizualizacija u arhitekturi na European Architecture Student Assembly u Francuskoj i Švicarskoj. Kao VJ nastupao je na mnogim klupskim večerima i festivalima u Hrvatskoj i inozemstvu (Illectric Funk, Burning The Beach, TGP St Omer, Galoop, ...).
http://www.liik.tk
http://www.demodeisout.com

5.15. MissL (EGOBOO.bits),

vizuali u Močvari,
27. siječnja, subota

MissL oblikuje u novim i starim medijima. U suradnji s Ghetto-Booties nastupa u ženskom audio video kolektivu zvanom GNU Girl Power Lounge, koji se bazira na međusobnom dijeljenju glazbe, parfema, kablova i ruževa za usne. VeeJay nastupi uključuju Club Transmediale, Contact Europe, Ars Electronica, MuzickiBienale Zagreb i druge. Pokrenula projekte koji se bave upotrebom eksperimentalnih aspekata oblikovanja u taktičko-praktične primjene, kao sto su Raymond-Lego robot dizajner, Mailcircles, Edit This Banner i drugi. Posebno je veseli suradnja s prijateljima geekovima.

5.16. m.org (EGOBOO.bits)

24. siječnja, srijeda,
MM Centar - Studentski centar

m.org je samostalni kompozitor-programer koji pomoću miša i par gumbića odvodi zvukove iz svakodnevnog života u prostor u kojem oni provode slobodno vrijeme. Zamijenjeni sintetičkim surogatima bezbrižno isprobavaju neke nove oblike postojanja i neiskorištene potencijale. Dok stroj rutinski obavlja posao benda, u atmosferi se može osjetiti nostalgija...
Fruityevskom kombinacijom industrijskih sampelova i synthova s isječcima iz nemuzičkih audiofileova i real lifea nastao je zvuk koji je bliži lounge baru ili popodnevnoj šetnji nego dancefloru discocluba. Melodijsko-ritmička struktura više je bazirana na pop-rock koncepciji s jazzy primjesama iako stilsko eksperimentiranje s etnobeatovima, preko duba, hip-hopa i repetativnosti d'n'b može odati dojam elektronske plesne muzike. Ambijentalnost varira od relaksacijskog easy-listeninga do filmske psihodelije. Lakše čuti nego opisati!
http://www.egoboobits.net/MorG

5.17. Narrow

26. siječnja, petak,
MM Centar - Studentski centar

Skromni elektro-akustični dvojac oformljen 1998. godine, daleko od očiju i ušiju šire javnosti, koji stvara zvukove pomoću sampleova uz poneki elektronski ulet ili vokalnu improvizaciju. Svoj prvi i jedini nastup uživo izveli su davne 1999. godine u zagrebačkom Lapidariju. Njihov zvuk jedan je genij prozvao 'mini-mono'. Kako zvuce ili ne zvuce, otkrijte u MM Centru.

5.18. No Name No Fame (EGOBOO.bits)

27. siječnja, subota, Močvara

NoName NoFame su elektronski duet iz Splita: Mladen Đikić (kodno ime Konzola) i Vinko Pelicarić (kodno ime Punjko). Zajedno sa Rezkom su Glaukom Pop.
Punjko voli sudžuk sa kajmakom, a Konzola obožava krafne s malo više marmelade. Punjko i Konzola zajedno vole elektroniku, šumove, sve boje buke, crno vino i bicikle. Programiraju i sviraju sintisajzere, ritam mašine, virtuelne instrumente, klavijature, gitare, te obožavaju prčkat masnim prstima po analognim i digitalnim gadgetima u svom tajnom sjedištu. Novi album samo šta nije. Ne propustite ih uživo.

5.19. N_ter aka Jumbo (EGOBOO.bits, Crobot Crew)

26. siječnja, petak, Močvara

Rođen 1981. u Osijeku. Odmalena je volio elektronsku glazbu. S elektrom kao pravcem u glazbi susreo se kasnih 80-tih kada je prvi put čuo Kraftwerk. U uzore ubraja i: Afrika Baambataa, World Class Wreckin Crew, Egyptian Lover. Početkom 90-ih započeo je s DJ-anjem u klubovima. Nakon toga se okušao u produciranju vlastite glazbe. Podršku da ustraje na produkciji dao mu je Blaž Habuš: "Rekao mi je da odem doma raditi stvari i da ga ne gnjavim s elektrom jer me nema vremena učiti... Tako sam otišao i nije me bilo dugo, sve do danas kad sam vam spreman pokazati i dati na raspolaganje svoj domaći uradak iz ELEKTRA".
"Ne tako davno u mami su se za DJ-pultom nalazila samo dva CD-a: Zvuk Broda tTRI i neki prženac. Na pržencu je pisalo Jumbo ili ništa, ne mogu se točno sjetiti. Uglavnom Anja i Dina su mi rekle da je riječ o Jumbovom materijalu. Upustio sam se u naizgled nezahvalnu avanturu miksanja jedan na jedan, Zvuk Broda vs. Jumbo. Rezultat je bio mrak, ja zadovoljan, Jumbov elektro - high-class. Od ideja, konstrukcije pjesama, dosljednosti žanru, autentičnosti pa sve do produkcije i zavidnog kućnog masteringa." - Labosh
http://www.egoboobits.net/JumBo

5.20. onoxo (EGOBOO.bits)

vizuali u Močvari i MM Centru

onoxo je naziv projekta iza kojeg stoji Vedran Kolac, a pokrenut je 2003. godine. Video radovi se mogu opisati kao audio reaktivne skulpture, koje se referiraju na arhitekturu zadržavajući organsku kvalitetu. Radove objavljuje za net label EGOBOO.bits, Strukt Visual Network i priprema izdanje za Dalbin DVD label iz Pariza.
http://www.onoxo.net
http://www.egoboobits.net/OnOxo

5.21. Pomodor54 (EGOBOO.bits)

27. siječnja, subota, Močvara

Pomodor54 su dva studenta muzičke akademije u Zagrebu. Jedan klarinetist drugi saksofonist. u slobodno vrijeme bježe od svojih instrumenata te se zabavljaju klavijaturama, semplerima i sličnim stvarčicama. Za glazba koju radimo volimo reći da je space. Glazba nam je lijepa, plesna, čudna, pomaknuta, sanjiva. :-) Mirza (Ivan Biondić) svira klarinet. Uz Pomodor54 bavi se VJ-iranjem za deMode A/V team. Kova (Ivan Kovačić) svira u grupi Leut Magnetik i glumi u teatru exit. Uživo Pomodor54 prati i mrs excuse me kao VJ. Trojka je dio grupe Blamaž Electroniq.
http://www.egoboobits.net/PomoDor54
http://myspace.com/pomodor54

5.22. Rezult (EGOBOO.bits, Crobot Crew)

26. siječnja, petak, Močvara

Projekt iz Zagreba baziran na electro izričaju od samih početaka. Počinje se baviti produkcijom prije otprilike 5 godina. Tih 5 godina urodile su albumom pod nazivom Test Rezults. Inspiraciju nalazi ponajprije u radovima izvođača kao što su Kraftwerk, Aux 88, Mas 2008, Anthony Rother, Sbassship, Carl A Finlow i ostalih electro majstora. Naziv Rezult je nastao jer je muzika koju imate priliku čuti rezultat utjecaja izvođača iz electro svijeta još od 80-ih.
http://www.egoboobits.net/ReZult

5.23. Robert Radamant (EGOBOO.bits)

26. siječnja, petak, Močvara
27. siječnja, subota, MM Centar

Kao Robert Radamant se bavi elektronskom glazbom u čiji opis nikako ne može ulaziti. Smatra kako bi to bilo slično kao da pokuša objasniti opijeno vrludanje kroz trans-realni prostor bizarne imaginacije. Otvoren je za sve vrste suradnje (ukoliko nije nešto nemoralno u pitanju).
http://www.egoboobits/RobertRadamant

5.24. Visitor Q (EGOBOO.bits)

26. siječnja, petak, Močvara
27. siječnja, subota, MM Centar

Bavi se elektronikom pod imenom Visitor Q. Njegov zvuk varira između drum´n´bassa, trans-noisea, atmospherea i movie soundova. Svu glazbu radi u Fruity Loopsu i Cubaseu. Također surađuje s Hiram Abiffom i Robert Radamantom, s kojim inače i najčešće nastupa na svadbama i pogrebima.
http://www.egoboobits/VisitorQ

5.25. zvukbroda (EGOBOO.bits)

vizuali u Močvari i MM Centru

zvukbroda je studio za oblikovanje zvuka i slike koji su Tomislav Domes i Ivan Slipčević osnovali 2000. godine u Zagrebu. Ujedno su i rezidencijalni umjetnici net.kulturnog kluba "Mama" te suosnivači EGOBOO.bits-a.
http://www.egoboobits.net/ZvukBroda

Labeli

EGOBOO.bits
(Zagreb)

EGOBOO.bits je izdavački projekt i produkcijski kolektiv pokrenut od proizvođača elektronske glazbe u Multimedjalnom institutu 2001. godine. Najmanji zajednički nazivnik EGOBOO.bitsa je GNU Opća javna licenca (GNU GPL) koja dopušta svakome da slobodno kopira, distribuira i modificira objavljene radove uz uvjet da originalni ili modificirani rad zadrži dostupnim javnosti pod istim uvjetima.
Iako pisana i pravno valjana samo u slučaju softvera GNU Opća javna licenca opisala je kontekst i sustav vrijednosti, koji se mogao primjeniti i na širu intelektualnu i kulturnu produkciju. Izbor GNU Opće javne licence omogućio je EGOBOO.bitsu jasnu artikulaciju opredjeljenja za sustav vrijednosti uspostavljen od strane pokreta slobodnog softvera. Creative Commons alternativni sustav licenci omogućio je pravno valjano licenciranje u duhu GNU GPL-a i za druge nesoftverske tipove sadržaja. Između većeg broja licenci koje postoje na Creative Commons EGOBOO.bits je odabrao Imenovanje-Dijeli pod istim uvjetima kao licencu koja je najbliža uvjetima GNU GPL-a.
Izdavački projekt EGOBOO.bits zasad postoji u dva oblika: (1) Kao website s besplatnim downloadom slobodne glazbe i ostalih digitalnih zapisa i (2) kao izdavaštvo CD-ova proizvedenih najvećim dijelom DIY-tehnologijom. Trenutno za EGOBOO.bits objavljuje preko 40 autora, a dosad je ukupno objavljeno više od 80 izdanja. Iako je zasad među izdanjima prevladavajući sadržaj elektronska glazba, moguće je objaviti svaki sadržaj koji se može digitalizirati.

http://www.egoboobits.net

Monteparadiso Netlabel
(Pula)

Monteparadiso Netlabel nastao je 2006. godine na pepelu Monteparadiso Productions, izdavačke kuće na fizičkim medijima udruge Monteparadiso, s namjerom da oslobodi snimke bendova koji su stvarali scenu u Puli 1980ih i 1990ih godina, a da u isto vrijeme bude mjesto na kojemu će postojeći bendovi iz Pule i drugih mjesta na svijetu moći izdati svoje snimke. Do sada je oslobođeno oko 30 snimaka, a nova izdanja stalno izlaze.

Provjerite na http://netlabel.monteparadiso.org

Oscilator
(Sarajevo)

Oscilator je webzine, netlabel i radio emisija, koje su pokrenuli Ensar Zgodić i Andrej Imamović 2003. Zainteresirani su za sve vrste muzike no prije svega sviraju nezavisnu elektronsku muziku. Muzika koju objavljuju može se opisati kao electro, techno, idm, ambient...;
Oscilator Label uglavnom objavljuje radove producenata i DJ-a iz Sarajeva i radove producenata čiju glazbu pokretači Oscilatora vole i sviraju u svojoj emisiji. Prvo izdanje Oscilatora je objavljeno u oktobru 2003, a sva izdanja se mogu besplatno i slobodno downloadati s web stranice labela ili s http://archive.org. Izdanja su objavljena pod Creative Commons licencom (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/deed-music).

http://www.oscilator.net

impresum

Festival slobodne kulture, znanosti i tehnologije
Sloboda stvaralaštvu!
22.-27. siječnja 2007., Zagreb
www.slobodastvaralastvu.net

organizator: mi2 multimedijalniinstitut

festival realizirali: **Phillip Bailey, Tomislav Domes, Dejan Dragosavac – Ruta, Ana Hušman, Kruno Jošt, Lina Kovačević, Antonija Letinić, Marcell Mars, Tomislav Medak, Robert Olujić, Ivana Pavić, Emina Višnić.**

partneri: **Kultura promjene - Studentski centar Sveučilišta u Zagrebu**
Udruga za razvoj neprofitnih medija "Nemeza"
Udruženje za razvoj kulture – Močvara

podržali: **Open Society Institute - Information Program**
Ministarstvo kulture HR
Ureda za kulturu, obrazovanje i sport Grada Zagreba
Nacionalna zaklada za razvoj civilinog društva

sponzoriraju: Arto arto vanjsko oglašavanje   Atman atman

medijski pokrivaju: **Radio 101**
Slobodni radio: stanica M.I.R. (http://www.stanicamir.org)
Sonda

katalog pisali: **Phillip Bailey, Tomislav Domes, Ana Hušman, Marcell Mars, Tomislav Medak, Ivana Pavić, Emina Višnić.**

dizajnirao: **Ruta**
tipografije: **Nikola Đurek** (Falla, Tesla, Šablona)

kultura promjene
Močvara
Nacionalna zaklada za razvoj civilnoga društva
101
stanica MiR
sonda



08
Festival slobodne
znanosti i tehnolo
http://www.slobodastvar
22 - 27 siječnja
MOČVARA
ralaštv